

11. 3. 97

B-I

TRATTATO

DI

CHIMICA ELEMENTARE

TEORICA E PRATICA.

T. IV. P. II.

TRATTATO

DI

CHIMICA ELEMENTARE

TEORICA E PRATICA

DI

L. G. THENARD

Dell'Accademia Reale delle Scienze, dell'istituto di Francia; Professore di Chimica al Collegio Reale di Francia, alla Scuola Reale Politecnica, ed alla Facoltà di Scienze dell'Accademia di Parigi; Membro del Consiglio di perfezionamento, del Conservatorio di Arti e Mestieri, del Comitato consultativo del Ministero dell'Interno, della Società Filomatica, della Società della facoltà di Medicina di Parigi, della Legione d'Onore; Corrispondente delle Accademie di Berlino, di Madrid, di Erfurt, ec.

TRADOTTO IN ITALIANO SULLA SECONDA EDIZIONE DI PARIGI

DAL DOTTORE

CARLO CALAMANDREI

AJUTO DEL PROFESSORE DI CHIMICA NELL'ACCADEMIA DELLE BELLE ARTI DI FIRENZE.

TOMO QUARTO,

Parte Seconda.

FIRENZE

DALLA STAMPERIA DI GUGLIELMO PIATTI

1818.





DESCRIZIONE

PER ORDINE ALFABETICO

Degli Apparati, degli Attrazzi, ed in generale di tutti gli agenti meccanici dei quali deve essere fornito un laboratorio di chimica, e dei loro usi e metodo per servirsene.

Allunga. — Specie di cono troncato, rigonfiato verso la sua parte media, *tav.* 1, *fig.* 7. Si adopra per allontanare il recipiente dal fuoco. A tale effetto si adatta l'estremità *A* dell'allunga al collo del vaso distillatorio e si fa entrare l'estremità *B* nel recipiente (Ved. *tav.* 27, *fig.* 1). Le allunghe di vetro sono quelle delle quali si fa il maggiore uso; si adoprano di rado delle allunghe di gres o di rame. Qualche volta l'allunga è curvata nella sua estremità *fig.* 8.

Bacinella. — Vaso evaporatorio fornito di due manichi. Le bacinelle sono fatte di rame o di argento, e qualche volta di stagno e di piombo.

Bagno di rena. — Vaso di ferro fuso, o di terra, ripieno in parte di rena. Si adopra in qualche circostanza per difendere i vasi di vetro dall'azione immediata del foco, oppure per servirgli di sostegno. A questo effetto si situa sopra un fornello il bagno di rena, e si dispongono in questo bagno i vasi, in modo che siano circondati di rena fino ad una certa altezza. Si faceva prima un frequente uso del bagno di rena, ma in oggi non si adopra che raramente. Quasi tutte le operazioni che si facevano a bagno di rena si fanno a foco nudo, vale a dire esponendo direttamente il vaso all'azione del foco.

Bagnomaria. — La sua descrizione si da all'articolo *Lambicco*.

Bagno pneumatico. — Vaso in parte pieno di acqua o di mercurio del quale ci serviamo per raccogliere e travasare i gas. Si chiama *bagno idro-pneumatico* quando contiene dell'acqua, e *ba-*

gno idrargiro-pneumatico quando contiene del mercurio. Il bagno idropneumatico è di legno e foderato di piombo, mentre l' altro è di pietra o di marmo. Si adopra il primo per raccogliere o travasare i gas che sono insolubili, o almeno poco solubili nell'acqua, ed il secondo per raccogliere o travasare i gas che sono solubilissimi in questo liquido.

Bagno idro-pneumatico. — *tav.* 3, *fig.* 3. Veduta in prospettiva; *fig.* 2 pianta, *fig.* 1 taglio.

Fig. 3, *FF'* cassa rettangolare di legno foderata di piombo, sostenuta da quattro piedi di legno *BB*, *CC*, *DD*, *E*.

LGHI, tavola più bassa circa 15 centimetri dagli orli superiori del bagno, e destinata a ricevere le campane piene di acqua o di gas.

LGKS, cavità quadrangolare, o fossa del bagno.

TT, tavoletta che è ricevuta in due canali fatti nella parte superiore della fossa, uno sopra il lato *GL*, l'altro sul lato *KS*.

N, apertura circolare fatta nel mezzo della tavoletta, e che al di sotto si slarga in forma di imbuto, e sopra la quale si collocano i vasi pieni di acqua per ricevere il gas che si sviluppa.

M, scavo destinato a lasciar passare il tubo o la canna che deve condurre il gas nel recipiente come si vede alla *fig.* 1.

Fig. 4, *TT*, tavoletta veduta più in grande.

Fig. 3, *R*, chiavetta destinata a votare il bagno dall'acqua.

Vi sono dei bagni idropneumatici più piccoli del precedente i quali non hanno la tavola, ma soltanto una tavoletta. Questi bagni hanno circa 6 decimetri di lunghezza, 3 di larghezza e 4 di profondità.

In ogni caso dobbiamo ricoprire le pareti interne del bagno con uno strato di vernice grassa. Senza di ciò i piccoli globuli di mercurio, che vi potrebbero cadere nel corso delle esperienze, forerebbero il piombo del bagno.

Invece di servirsi del bagno per raccogliere i gas, si adopra qualche volta una catinella ed un testo o specie di tegame con un buco nel mezzo ed un apertura da una parte. Si mette questa specie di tegame arrovesciato nella cassula o nella catinella *GG*, *tav.* 3, *fig.* 5; vi si versa sopra dell' acqua finchè sia ricoperto per qualche centimetro, e si introduce l' estremità *E* del tubo *ABC* per l' apertura *D*, sotto il foro *E* in modo che il gas il quale si sviluppa dalla boccia *F*, sia obbligato a passare nella campana *L*.

Bagno idrargiro-pneumatico (*a*). — *Tav.* 3, *fig.* 6 veduta in

(*a*) Questo bagno si potrebbe fare di legno foderato di lamiera verniciata.

prospettiva, *fig.* 7 pianta, *fig.* 8 e 9 tagli secondo le linee *AB* e *CD*.

Fig. 6, *AA*, pezzo di marmo o di pietra calcarea rettangolare, voto nel suo interno e destinato a contenere il mercurio.

PP, piedi che sostengono il bagno.

E F G H, *fig.* 7, tavola del bagno.

K L, fossa del bagno.

Fig. 9, *NN*, canale destinato a ricevere una tavoletta simile a quella che si vede alla *fig.* 4.

Fig. 8, *II*, taglio del detto canale secondo la linea *AB*.

Fig. 7, 8, 9, *OP*, foro fatto nella grossezza del marmo; egli è destinato a ricevere il tubo graduato che contiene il gas del quale si vuol misurare il volume.

Fig. 7, 9, *R*, apertura lasciata nella parete superiore del bagno, la quale deve essere guarnita di un cristallo, per mezzo del quale si possa facilmente osservare l'altezza del mercurio in un tubo graduato contenente il gas che si vuol misurare, ed immerso per questo motivo nel foro *OP*. Per tal ragione si deve disporre il bagno in modo che questa parte sia bene illuminata.

Il bagno del quale si è parlato contiene circa 150 chilogrammi di mercurio, ma se ne possono fare di dimensioni più ristrette.

Per raccogliere o travasare un gas da una campana all' altra si riempie questa ultima di acqua o di mercurio, e si inclina la prima in modo da mettere il suo orlo sotto quello della seconda, ci regoleremo nell' istessa maniera per travasare un gas da una boccia in un altra, se non che bisognerà adattare un imbuto rovesciato alla bocca di questa ultima.

Barometro. — Istrumento del quale ci serviamo per misurare la pressione dell' atmosfera. Quello che si adopra per gli usi ordinarii si costruisce nella maniera seguente: si prende una canna di vetro o di cristallo di circa $0^m,90$ di altezza, e di $0^m,008$ almeno di diametro interno; si chiude a lucerna da una delle sue estremità, e si da all' altra estremità la forma della temperatura di una penna da scrivere, o quella di un cucchiajo; si scaccia l'umidità che potrebbe contenere scaldandola e rinnovando l' aria per mezzo di un soffietto attaccato ad un tubo di vetro, che si insinua nell' interno, di detta canna, la quale quando è così bene asciutta, si riempie di mercurio puro per mezzo di un piccolo imbuto, e vi si fa bollire: a tale effetto si inclina un poco la canna, e si tiene la sua estremità chiusa, sopra un fornello con qualche carbone acceso; si gira per ogni verso affine di esporre tutti i punti della sua superficie all' azione del fuoco.

Il mercurio contenuto in questa parte della canna non tarda a

bollire; si riscaldano allora e si portano successivamente fino al grado dell'ebullizione le porzioni di mercurio, che si trovano immediatamente al di sopra di quelle che hanno già bollito, e si continua così a scaldare finchè si sia arrivati all' estremità superiore, avendo attenzione di mettere sotto a questa estremità un vaso per ricevere il mercurio che l'ebullizione fa escire dalla canna.

Quando si è fatto bollire tutto il mercurio, si finisce di empire il tubo con del mercurio precedentemente bollito; si riempie quasi affatto di mercurio egualmente bollito, un serbatoio o scodellino di vetro la di cui apertura sia stretta e la parte media larghissima. Si inclina l'estremità aperta della canna verso questo scodelliuo e vi si introduce con prestezza, perchè non entrino nella canna delle bolle di aria.

Si fissa allora la canna ed il serbatojo sopra una tavoletta situata verticalmente e divisa in centimetri. Per fare questa divisione, si prende per punto da dove principiarla, il livello del mercurio nel serbatojo, e si segna solamente la parte della scala corrispondente alle variazioni del barometro, parte che si trova fra i 70 e gli 80 centimetri.

Se si considera con attenzione la costruzione di qnesto barometro, si vede che egli non indica rigorosamente la pressione dell'atmosfera: in fatti siccome questa pressione varia, ne segue che il mercurio si inalza più o meno nella canna, e deve per conseguenza far variare il livello del mercurio nel serbatojo; se per esempio l'aria diviene più pesante, il mercurio si inalza nella canna, e si abbassa nel serbatojo perchè una piccola porzione contenuta in questo, passa nella canna. Se l'aria diviene al contrario più leggiera, il mercurio si abbassa nella canna, e si inalza nel serbatojo.

Questo barometro non potrebbe dunque servire per le esperienze rigorose, e per questo è necessario averne uno, il di cui livello si possa a piacere rendere costante. Si vede alla *tav.* 20, *fig.* 4 un barometro di questo genere.

CCCC, Tavoletta del barometro scanalata longitudinalmente nel suo mezzo, e che presenta verso la sua parte inferiore una cavità semicilindrica, la quale è destinata a ricevere in parte il serbatojo cilindrico *GG* del barometro, composto di molti pezzi, i quali si vedono più estesamente alla *fig.* 5.

AA', canna o tubo di vetro chiuso a lucerna in *A*, ripieno di mercurio fino in *M*, e che tuffa colla sua estremità aperta *A'* nel mercurio del serbatojo *GG*.

HH, fermagli per mezzo dei quali il tubo *AA'* è fissato nella scanalatura longitudinale della tavoletta *CCCC*.

FF, fascia di rame semicircolare che si fissa dalle parti laterali

sulla tavoletta in *ZZZZ*, e che serve a tener fermo il serbatojo o pozzetto nella sua cavità.

PP', vite che serve a comprimere il fondo del serbatojo.

LL, porzione della tavoletta del barometro, guarnita di una lamina di ottone o di argento, sulla quale sono segnate le divisioni che indicano l'altezza *M* del mercurio nel tubo *AA'*.

N, *nonio* o *indice*, che dà con molta precisione le piccole frazioni dei numeri ai quali corrisponde l'altezza *M* del mercurio.

Fig. 5. taglio verticale del serbatojo e della parte inferiore del tubo *AA'*, veduto più in grande.

MM, cilindro voto di legno che ha esteriormente un collo *NN*, e munito nella sua parte superiore di un maschio di vite *OO*.

L'L', cilindro voto egualmente di legno che ha inferiormente una madrevite la quale riceve il maschio della vite *OO*.

RR, sacco conico di pelle, senza fondo, legato superiormente intorno al collo *NN*, ed inferiormente intorno al tappo o turacciolo di legno *X*.

S, cavità nel tappo *X*.

D'D', ghiera di rame fissata con mastice al cilindro *L'L'*, e che ha esteriormente una vite in giro.

KKK'K', cilindro voto di rame munito di un fondo parimente di rame *K'K'*, nel di cui mezzo evvi una madrevite, qual cilindro si avvita in *KK* per mezzo di una seconda madrevite, sulla vite esterna della ghiera *D'D'*.

PP', vite che gira nella madrevite del fondo *K'K'*, del cilindro *KKK'K'*; l'estremità *P'* di questa vite entra nella cavità *S* del tappo *X*, di modo che facendo girare la vite, si può alzare o abbassare il tappo *X*.

BBB'B', cilindro voto di vetro aperto da tutte due le parti, che posa inferiormente sul cilindro *L'L'*, e fissato con mastice in *B'B'* alla ghiera *D'D'*. Questo cilindro di vetro è destinato a lasciar vedere l'altezza *EE* del mercurio nel serbatojo, o pozzetto.

UULL, cilindro di legno che ha un collo *UU* nella sua parte superiore, e che si adatta in *BB* alla parte superiore del cilindro di vetro.

DDDD, ghiera di rame fissata con mastice al cilindro di vetro in *BB*.

I cilindri di legno *UULL*, ed *L'L'* sono destinati ad impedire il contatto del mercurio col rame.

I'I, bacchetta di avorio fissata alla ghiera *DDDD*, e che tocca colla sua punta *I* la superficie *EE* del mercurio contenuto nel pozzetto.

TT, sacco conico di pelle senza fondo, legato da un estremità

intorno al collo *UU*, e dall'altra parte legato intorno al tubo *AA'* in *V*.

Dopo la descrizione che abbiamo data di questo barometro che ha ricevuto il nome di *barometro a livello costante* sarà facile intendere come si fa per costruirlo.

Si prende una canna di vetro *AA'* di circa 0^m,90 di altezza, e di 8 millimetri almeno di diametro interno; si chiude a lucerna nella sua estremità *A*, e si assottiglia parimente a lucerna l'altra estremità *A'* come si vede alla *fig.* 5. Questo tubo essendo bene asciutto si riempie di mercurio puro, il quale si fa bollire come si è detto di sopra. Quando si è fatto bollire tutto il mercurio, si lega intorno a questo tubo in *V*, *fig.* 5, una delle estremità del sacco conico di pelle *TT*; fatta questa operazione si abbocca la porzione *UUL'L'* del pozzetto all'estremità *A'*, in modo che questa estremità corrisponda presso a poco alla ghiera *D'D'*: allora si rovescia l'estremità inferiore del sacco *TT*, e si fissa solidamente intorno al collo *UU* del cilindro *UULL*; essendo la capacità *UULL* chiusa inferiormente dal sacco *TT*, vi si versa del mercurio già fatto bollire, fino a che l'estremità *A'* del tubo ne sia ricoperta per più centimetri; poi si fa entrare la vite *OO* del cilindro *MM* nella madrevite del cilindro *L'L'*; si avvita il cilindro *KKK'K'* alla vite esterna della ghiera *D'D'*, e nel medesimo tempo si gira la vite *PP'* in modo da comprimere il tappo *X* e da lasciare meno aria che sia possibile nel pozzetto; si rivolta allora la canna e si pone sulla tavoletta *CCCC* situata verticalmente *fig.* 4; si ferma il pozzetto *GG* per mezzo del pezzo di rame *FF*, nella cavità che gli è destinata, e si fissa il tubo *AA'* nella scanalatura longitudinale della tavoletta per mezzo dei fermagli *HH*.

La tavoletta *CCCC* ha anche un termometro che serve ad indicare la temperatura del mercurio, e le correzioni necessarie, in ragione della dilatazione maggiore o minore che prova il mercurio stesso (113 nella nota).

È evidente che per mezzo del pezzo d'avorio *I'I*, e del fondo mobile della cassetta *GG fig.* 5, si potrà sempre rimettere ad un punto fisso il livello *EE* del mercurio nel pozzetto. Infatti ogni volta che questo livello si alzerà o si abbasserà, secondo le variazioni che seguiranno nella canna *AA'*, ne saremo avvertiti dalla bacchetta di avorio *I'I*, la quale nel primo caso si immergerà nel mercurio, e nel secondo caso rimarrà discosta. Bisognerà dunque ogni volta che vorremo servirci di questo barometro, osservare con molta attenzione la bacchetta *II'* e se la punta *I* non toccherà esattamente la superficie del mercurio, bisognerà girare la vite *PP'* per alzare o abbassare il tappo *X* in modo che il punto *I* vada a

toccare la sua immagine reflessa dalla superficie *EE* del mercurio.

Si potrà con la massima facilità rendere questo barometro portatile, fasciando la canna *AA'* con un tubo di rame che si avviti alla ghiera *DDDD* del serbatojo; si trasporta dentro un cavalletto di legno composto di tre pezzi triangolari incavati nell'interno per tutta la loro lunghezza, e formanti quando sono riuniti, la cavità nella quale deve essere rinchiusa la canna. Per mezzo di questo cavalletto si sospende il barometro nelle osservazioni. I tre pezzi dei quali questo cavalletto è formato, si possono slargare come le gambe di un compasso, e fermare sul suolo con dei regoletti trasversali, in modo che ne resulterà una specie di tripode, sopra del quale può essere facilmente sospeso il barometro.

Si segnano le divisioni sul tubo di rame, e si lascia una fessura longitudinale sulle due facce opposte di questo tubo, onde potere osservare l' altezza del mercurio.

Un barometro di questa natura è capace per vero dire di misurare la pressione dell' atmosfera con una grande esattezza, ma ha l' inconveniente per un viaggiatore di essere un poco pesante, e di esigere 10 ovvero 12 minuti per ciascuna osservazione.

Il barometro seguente che è stato costruito per la prima volta dal Sig. Gay-Lussac è esente da questi inconvenienti, e costa assai meno del precedente.

Questo barometro è del genere di quegli che si chiamano *barometri a sifone*: siccome non ha pozzetto, e l' effetto della capillarità del tubo si distrugge nei due bracci del sifone, perciò si può farlo leggerissimo, e siccome ancora egli è senza chiavetta, senza vite di pressione, senza tappo ec. così si può fare un osservazione in meno di un minuto. Noi citeremo la descrizione che ne ha fatta l' autore stesso (*Annal. de Chimie et de Physique*, tom. I, p. 115).

« Per meglio far concepire ciò che caratterizza il nuovo barometro, dice il Sig. Gay-Lussac, io lo supporrò privo della sua armatura, la quale si può variare in un modo infinito, tav. XXXIII).

« La *figura* 1 rappresenta il tubo o canna barometrica nella sua situazione propria pelle osservazioni; *Nn* sono i due livelli del mercurio; il gran braccio *AB* è di un diametro eguale fino in *F*. In questo punto il tubo *AF* è saldato con un altro tubo resistente *FBC* di vetro, il di cui diametro interno deve essere di 1 a 2 millimetri. Il piccolo braccio *CD* del barometro deve avere lo stesso diametro della parte *AF*. È chiuso in *D*, ma in *E* alla distanza di due o tre centimetri da *D*, evvi un piccolo buco capillare, dal quale il mercurio non può uscire, meno che con una grandissima pressione, e che niente di meno permette all' aria di entrare nel tubo *DC* e di uscirne liberamente.

« La *fig.* 2 rappresenta il barometro rovesciato: il mercurio occupa la parte *CBFA* del tubo, e l'eccedente resta in *D*. Conviene che questo mercurio eccedente sia quasi nullo, o almeno pochissimo. Si fa escire facilmente il mercurio tenendo il braccio *CD* orizzontalmente, col foro *E* voltato all' insù; essendo il mercurio al di sopra del foro, si dilata l' aria riscaldando il braccio *CD*, ed allora il mercurio è espulso. Se per il contrario si vuol fare rientrare del mercurio nel barometro, si tuffa questo, tenendolo nella situazione rappresentata dalla *fig.* 1, in un bagno di mercurio fino al di sopra del foro *E*, e si inclina la canna. L' aria essendo allora dilatata nel braccio *CD*, il mercurio vi rientrerà, purchè la perdita dell' elasticità dell' aria, sia maggiore della lunghezza della colonna, il mercurio della quale si abbassasse in nn tubo, che avesse un diametro eguale a quello del foro. Io ho supposto qui che il barometro non avesse altra apertura che il foro capillare *E*, ma è assai più facile regolare il barometro mentre egli è aperto in *D*.

« La *fig.* 3 rappresenta il barometro nella stessa posizione della *fig.* 2 con questa sola differenza che il braccio *BFA*, è supposto voto di mercurio da *B* fino in *G*, il che può accadere facendo provare al barometro delle scosse violente. In questo caso, l' istrumento non potrebbe più servire se il tubo *CBGF* avesse nn diametro uguale alla canna *AF*, perchè rovesciando l' istrumento, l'aria contenuta nello spazio *BG* salirebbe necessariamente nella parte superiore; ma se il tubo *CBGF* non ha al più che due millimetri di diametro, come io l' ho indicato, la colonna *GF* del mercurio non potrà esser divisa dall' aria, la quale invece sarà espulsa dalla cadnta del mercurio, quando si rivolterà il barometro. Accaderà eziandio qualche volta che la colonna *GA* resterà sospesa quantunque maggiore della pressione barometrica, ma scuotendo leggermente l' istrumento dall' alto in basso, la colonna del mercurio caderà subito, e l'aria contenuta nello spazio *BG* sarà scacciata.

« Vi sono dunque due cose che caratterizzano il nuovo barometro: 1.° il piccolo foro capillare *E* che lascia una libera circolazione all' aria, ed impedisce tuttavia che il mercurio esca; 2.° il tubo *CBF* di un diametro molto stretto, affinchè l' aria non possa dividere la colon na del mercurio, come accade nell'ingegnoso barometro conico di Amontons.

« Costruendo questo barometro bisogna che l' artista abbia attenzione di non lasciare introdurre punto olio nel braccio *BCD*, mentre lo chiude in *D*, o vi fa il forellino *E*. Ho già detto che quest' olio, ovvero ogni altro corpo grasso, è la causa della polvere nera o del velo che si forma nei barometri, quando il mercurio d'altronde è ben puro, e che non sarebbero mai troppe le premure

per escudere quest' olio. Ho fatto fare più di 500 leghe al mio barometro, il Sig. Descostils in un viaggio per l'Italia glie ne ha fatte fare più di 1200, e posso assicurare che il mercurio è pulito come il primo giorno, malgrado le continove scosse alle quali era stato esposto in una carrozza di posta . . . .

. . . .

« Si vede facilmente perchè l'asse della canna *F* non è nel prolungamento di quello del tubo *FB*: ciò è fatto affinchè il centro di gravità dell'istrumento sia su quest' asse, quando l'istrumento medesimo sarà sospeso liberamente in *A*, *fig.* 1 . . . . . .

. . . .

« Il trasporto di questo barometro è facilissimo, nè esso potrà guastarsi se si avrà l'attenzione di tenerlo rovesciato come lo indicano le figure 2 e 3, o per lo meno inclinato ad un angolo di 15 a 30 gradi. Ho annunziato che non era necessario altro che un minuto per osservarlo, in fatti serve rivoltarlo, perchè immediatamente sia in pronto per l' osservazione.

« Si può armarlo in molti modi, per esempio metterlo in una canna spaccata in tutta la sua lunghezza e che si apra con dei mastietti, ma io preferisco di chiuderlo in un tubo voto di metallo che abbia una fessura in una parte della sua lunghezza come lo indica la *fig.* 4, e ricoperto da un altro tubo che può scorrere longitudinalmente o girare leggermente a fregamento sul primo. Se si adotta quest'ultima costruzione il tubo esteriore deve avere esso pure una fessura per lasciar vedere la colonna del mercurio, o nasconderla secondo che le fessure dei due tubi saranno, o nò, l'una in riscontro coll' altra.

» Si può, se si vuole avere un istrumento poco costoso, segnare le divisioni sul vetro stesso, e chiudere la canna barometrica in un tubo di latta, il quale si possa aprire nelle sue due estremità. Non è allora necessario di servirsi di un nonio, perchè essendo le divisioni prossime al mercurio, si scansa facilmente l'effetto della parallasse, e si può con un poco di abitudine valutare ad occhio nudo $\frac{1}{5}$ ed anche $\frac{1}{10}$ di millimetro, purchè si osservi l' origine della curva del mercurio. Finalmente se si volesse conservare la facilità di ripulire il tubo *CD fig.* 1, nel timore che il mercurio alla lunga si appannasse, ci potremmo contentare di chiuderlo in *D* con una pelle, o con un sughero.

» La maniera di servirsi del nuovo barometro non presenta alcuna difficoltà; si osserva l'altezza della colonna inferiore e quella della colonna superiore, e si sottrae l'una dall'altra. Se i due bracci sono di un diametro eguale, basterà osservare l'altezza della colon-

na superiore, e raddoppiare le variazioni apparenti, per avere le variazioni reali. Quando anche i due bracci non avessero un diametro eguale, ci potremmo eziandio contentare di una sola osservazione, purchè si conoscessero le vere differenze del livello di centimetro in centimetro, perchè nell' intervallo si potrebbero considerare i due bracci, presso a poco senza errore, come aventi il medesimo diametro. Questo vantaggio comune a tutti i barometri a sifone è preziosissimo nei viaggi geologici, poichè si fanno tante più osservazioni, quanto più esse sono facili a farsi. »

Per costruirlo, il Sig. Gay-Lussac raccomanda 1.° di prendere la canna *CD* di un diametro presso a poco eguale a quello della canna *FA fig.* 2, 3; 2.° di chiudere la canna *AF* in *A*; 3.° di saldare l' estremità *F* col tubo quasi capillare *FBC*, e l' estremità di questo tubo colla canna *CD* un poco affilata alla sua estremità *D*, e bucata da un forellino in *E*; 4.° di far bollire il mercurio in questo barometro come nei barometri comuni, e di servirsi per farlo bollire nel tubo *FBC* di un filo di ferro, onde facilitare lo sviluppo delle bolle aeriformi; 5.° di non lasciare quindi il mercurio che nei due terzi del tubo *FBC*; 6.° di curvare il tubo in *B* come lo mostrano le *fig.* 1, 2, 3, dopo di aver chiuso il tubo *CD* in *D*; 7.° finalmente di regolare il barometro come è stato indicato precedentemente.

Bicchiere col gambo.—Vaso di vetro, conico *tav.* 5. *fig.* 8 e 9. Si mettono a contatto in questa specie di bicchieri, ed a freddo le sostanze delle quali si vuole esaminare l' azione reciproca.

Si debbono scegliere quelli di un vetro più bianco e ben trasparenti, ed è necessario averne in un laboratorio due o tre dozzine.

Bilance. — Si debbono avere in un laboratorio due o tre bilance comuni assortite, la prima che possa pesare soltanto fino in 30 a 40 grammi, la seconda da 1 a 2 ecatogrammi, e la terza fino a 7 ovvero 8 chilogrammi: basta che quest' ultima sia sensibile a 4 ovvero 5 decigrammi, ma la prima deve esserlo almeno ad 1 centigrammo. Si deve aver di più una bilancia specialmente destinata alle esperienze spettanti alle analisi, e sensibile ad uno, ed anche a mezzo milligrammo, e bisogna che possa pesare fino a 1 chilogrammo. Questa bilancia deve esser chiusa in una custodia di vetro dove riposi sopra un fondo di legno. La faccia anteriore di questa custodia scorre in un canale a guisa di cateratta dove alcune molle di acciajo la tengono sospesa a qualunque altezza si voglia. Oltre agli usi ordinarii, questa bilancia serve ancora a pesare i corpi nell' acqua distillata, per determinarne il loro peso specifico, e per questo gli si da il nome di *bilancia idrostatica.* I corpi che si vogliono pesare in questa maniera son sospesi ad un filo che passa per

un buco fatto nel fondo della custodia, e questo filo è attaccato ad un oncino situato sotto ad uno dei piatti della bilancia.

Si debbono tenere queste diverse bilance, e soprattutto l'ultima, lontane più che sia possibile dai vapori acidi e dall'umidità, per conservarle.

Boccia. — Vaso cilindrico di vetro comune o di cristallo. *tav.* 5. *fig.* 12.

Le bocce di vetro comune hanno il fondo rigonfiato indentro come quello di una bottiglia. Queste si chiudono con un tappo di sughero, e si adoprano frequentemente per rinchiudere i gas, i liquidi diversi, o altre sostanze che non hanno azione sul sughero

Le bocce di cristallo hanno il fondo piano e si chiudono con un tappo di cristallo arrotato collo smeriglio, il che ha fatto loro acquistare il nome di bocce col tappo arrotato: si adoprano specialmente per conservare i liquidi o i gas acidi.

La grandezza delle bocce di vetro o di cristallo varia dai due centilitri fino a otto e dieci litri.

Oltre alle bocce di cristallo delle quali abbiamo parlato, ve ne sono altre le quali hanno la bocca larga (*Ved.* la boccia *B tav.* 5. *fig.* 12). Queste si adoprano per conservarvi difese dal contatto dell'aria, certe sostanze solide che non si vogliono dividere.

Bocce tubulate. — Bocce di vetro le quali hanno due o tre aperture o bocche *BB tav.* 5, *fig.* 13, alla loro parte superiore. Sono anche dette bocce di *Woulf* dal nome del loro inventore. Si adoprano principalmente le bocce tubulate per comporre l'apparato, che è conosciuto sotto il nome di *apparato di Woulf*, col mezzo del quale si saturano di gas i liquidi. Questo apparato consiste in un certo numero di queste bocce guarnite di tubi di sicurezza e comunicanti fra loro, e con una storta o con un pallone, o con un matraccio per mezzo di tubi intermediarj, come si vede nella *tav.* 6, *fig.* 1, 2 e 3.

Fig. 2. *AA*, fornello evaporatorio sul quale è collocato un bagno di arena *BB*.

C Pallone che riposa sul bagno di rena *BB*.

LL sostanze contenute nel pallone, dalle quali si può sviluppare successivamente una gran quantità di gas.

D, *D'*, *D''*, Bocce tubulate contenenti i fluidi *FF*, *F'F'*, *F''F''* destinati ad assorbire il gas che deve svilupparsi dal pallone *C*.

M, Tappo di sughero forato da due buchi e che chiude esattissimamente il collo del pallone *C*.

SS, tubo piegato in terzo che entra a fregamento in uno dei fori del sughero *M*.

EE, tubo ricurvo il quale entra colla sua parte più corta nell' altro foro del tappo *M*.

M', tappo di sughero adattato alla tubulatura *R* della boccia *D*, e con un foro a traverso del quale passa il braccio più lungo del tubo *EE*, per tuffare nel liquido *FF*.

E'E', *E''E''*, *E'''E'''*, tubi piegati i quali stabiliscono una comunicazione fra la boccia *D* e le bocce *D'*, e *D''* ed il provino *I*, nel modo medesimo che il tubo *EE* ne stabilisce nna fra il pallone *C* e la boccia *D*.

Le estremità *HH'H''* di questi tubi non debbono entrare che per pochi centimetri nelle bocce *D' D''*, e le estremità *GG'G''* debbono immergersi fino nel fondo dei liquidi *FF, F'F', F''F'', F'''*.

PP'P'', inbi di sicurezza diritti adattati per mezzo di sugheri alle tubulature medie delle bocce *DD'D''*, e che tuffano per qualche millimetro nei liquidi *FF*, *F'F'*, *F''F''* (Ved. *tubi di sicurezza*, tom. 1, part. 1, pag. 149).

L'apparato *fig.* 1 non differisce dal precedente se non in quanto che il pallone *C*, non porta il tubo a imbnto piegato in terzo. Questo è il motivo per cui l' estremità *G* del tubo *EE* non deve tuffare nel liqnido della boccia *D*, perchè se vi tuffasse non vi sarebbe chi garantisse il pallone *C* dall'assorbimento (112).

L' apparato *fig.* 3 differisce specialmente dal precedente in quanto che le materie *LL* dalle quali si deve sviluppare il gas, sono contenute in nna storta, e che la comunicazione fra questa storta ed il resto dell' apparato è stabilita da dei tubi di sicurezza a palla, tubi i quali fanno nello stesso tempo la funzione di tubi piegati comuni, e di tubi di sicurezza diritti, e che per questo ancora non esigono che bocce a due tubulature. Le palle di questi tubi debbono esser piene a metà di acqua (ved. *tubi di sicurezza a palla* tom. 1, part. 1, pag. 150). È evidente che si potrebbe far uso a piacere di un pallone. di un matraccio, o di una, storta, tanto nell'uno, quauto nell'altro di questi apparati, dando al tubo *EE* la forma conveniente. In tutti i casi i tappi debbono avere la forma delle aperture che essi son destinati a chiudere, e debbono entrarvi a fregamento fino alla profondità di 2 centimetri in circa.

Parimente i tubi debbono entrare a fregamento nei fori fatti nei sugheri.

È utile eziandio per rendere la riunione più intima, coprire con nn poco di resina le parti del tappo e del tubo sul quale deve aver luogo lo sfregamento; bisogna ancora ricuoprire di luto il tappo dopo averlo adattato alle tubulature (*Ved. luto*) ed anche applicare sopra a questo luto delle strisce di carta incollata. Final-

mente, qualora il vetro dell'apertura che si vuol chiudere sia sottile, devesi fortificare circondandolo con un filo un poco resistente: ciò devesi in particolar modo fare al collo delle storte.

Caldaie. — Quelle delle quali si fà uso nei laboratorii sono ordinariamente di ferro fuso. Se ne debbono avere due o tre di diverse grandezze.

Calorimetro. (*Ved.* tom. 1, part. 1, pag. 69, e 73).

Campana. — Cilindro voto di vetro, o di cristallo (*Ved. tav.* 2, *fig.* 8) aperto solamente nella sua base *B*, rotondato, e terminato nella sua parte superiore da un pallino, per mezzo del quale si può facilmente sollevarlo. Qualche volta le campane hanno alcune aperture laterali, *fig.* 7. È necessario averne di differenti grandezze. Le campane servono a raccogliere i gas, a travasargli, a misurargli ec.

Campana con chiavetta. — Campana *A*, *tav.* 2, *fig.* 10, aperta dalla sua parte superiore, e guernita in questa medesima parte di una ghiera di rame *bb*, e di una chiavetta *d*. Questa campana è adoprata particolarmente per far passare i gas, sia in un pallone (Ved. *tom.* 1, *par.* 1, *pag.* 151) sia in una vescica (*Ved.* al fine della descrizione degli apparati, l'art. *Vescica*).

Campana graduata. — Campana divisa in un certo numero di parti. Per far questa divisione si prende una campana di cristallo *AB*, *fig.* 8, si riempie di acqua nel bagno pneumato-chimico, e si posa sulla tavoletta, la quale deve essere bene in piano, quindi bisogna procurarsi una boccia di bocca stretta, la quale contenga esattamente un decilitro di acqua. Se non si trovasse una boccia che avesse precisamente questa capacità se ne potrebbe prendere una che fosse più grande, e vi si dovrebbe colare un poco di cera o di resina, onde ridurre la di lei capacità più piccola. Questa boccia serve di misura, per graduare la campana, nella quale si fà passare l'aria contenuta in questa boccia, e si segna colla ceralacca il punto al quale è discesa l'acqua, e questa operazione si continua fino a tanto che l'acqua della campana sia tutta escita. È essenziale in questo tempo che la boccia e la campana siano mantenute alla stessa temperatura, e che questa temperatura non differisca da quella del bagno: per questa ragione bisogna scansare di tenere la mano sulla campana. Essendo fatta questa operazione si segnano sulla medesima campana queste divisioni col mezzo del diamante.

Si fa uso delle campane graduate per misurare i gas. Quelle delle quali abbiamo parlato debbono essere preferite alle campane divise in parti eguali, perchè non obbligano a fare alcuna correzione, per la differenza che vi è fra il livello dell'acqua

contenuta nella campana, ed il livello dell' acqua del bagno, essendo questo sempre supposto lo stesso.

Campana curva. — *AB*, *tav.* 2, *fig.* 12, cilindro voto di vetro, del quale si curva e si chiude a lucerna l'estremità *A*. Queste campane curve si usano per fare un grandissimo numero di esperienze sul mercurio. Si pongono le materie nella parte curva, e vi si riscaldano colla lucerna a spirito di vino.

Canale. — Arnese del quale si fa uso per gettare in verghe le sostanze metalliche fuse. La forma più comune del canale, è quella che si vede alla *tav.* 9, *fig.* 9.

Fig. 9. Alzato, e pianta del canale.

C, manico del canale.

FF, piedi del canale.

GG, incavo del canale.

Fig. 10. taglio del canale secondo la linea *AB*.

Fig. 11. profilo ed alzato del pezzo che si pone nel canale, per diminuire a piacere il suo incavo, onde avere una verga più o meno lunga.

Vi sono dei canali di ferro battuto, di ferro fuso, e di rame; la loro grandezza varia secondo le dimensioni delle verghe che si vogliono avere. Quando si vuol fare uso del canale, si fa esso prima scaldare e quindi si unge con sego o con lardo, a fine d'impedire che la verga vi si attacchi. Bisogna in modo particolare evitare l'umidità la quale riducendosi in vapore, sarebbe capace di far schizzare il metallo a gran distanza.

Talvolta i canali sono fatti di due pezzi, in ciascuno dei quali vi è una o più scanalature semicircolari; si uniscono i due pezzi in modo che le scalanature opposte combacino bene insieme. Si versano le materie in queste specie di canali dalla parte superiore che per questo effetto presenta una zanella. In tal modo nelle farmacie si getta in cilindri la pietra infernale, ossia il nitrato fuso d'argento: queste specie di canali sono conosciute col nome di *forme*.

Canna. Ved. *Tubo*.

Cannellino a ossigene compresso.—Cassa di rame nella quale si comprime l'ossigene, e dalla quale si fa uscire, per mezzo di un tubo stretto o cannellino, per dirigerlo sopra una cavità fatta in un pezzo di carbone, che è infuocata, e che contiene il corpo, il quale si vuole riscaldare fortemente *tav.* 33, *fig.* 6.

aaaa, cassa di rame di pareti molto grosse.

b, vescica con chiavetta, nella quale si contiene il gas ossigene.

cc, tromba col mezzo della quale si comprime il gas ossigene nella cassa *aaaa*.

d, chiavetta che si deve aprire per dare il passaggio al gas,

e che si deve chiudere immediatamente dopo la sua combustione nella cassa.

e, tubo o cannellino stretto di ottone, fissato ad un altro tubo più grosso *e'*.

g, chiavetta che si apre per far passare il gas compresso, dalla cassa *aaaa* a traverso il piccolo tubo *e*.

Niente vi è di più facile che il servirsi di questo istromento. Essendo chiusa la chiavetta *g* e le altre due essendo aperte, s'alza e si abbassa alternativamente lo stantufo della tromba *cc*; con tal mezzo si fa passare l'ossigene della vescica nella cassa. Quando si giudica che l'ossigene sia bastantemente condensato, si chiude la chiavetta *d*, si apre la chiavetta *g*, e si dirige l'ossigene che esce con forza, sull'incavo infuocato che era stato fatto nel pezzo di carbone, e nel quale sta il corpo che deve essere esposto ad un alta temperatura.

Cannellino a gas idrogene e a gas ossigene condensati. — Questo cannellino è lo stesso del precedente, se non che il tubo o cannellino e, deve essere capillare per non lasciar penetrare la fiamma, e di più, per la medesima ragione, si debbono mettere delle tele metalliche sottilissime ed uno strato di olio, fra il serbatojo del gas ed il tubo per il quale esso passa, come raccomanda il Sig. Clarke, che è stato il primo a fare uso di questo stromento. (Ved. *tav.* 33, *fig.* 6).

hh, olio comune contenuto nella cassa *aaaa*.

ii, *fig.* 7, cilindro voto di ottone, che tuffa nell'olio e che ha inferiormente una vite la quale riceve una ghiera guernita di una tela metallica, e superiormente un collarino sul quale si invita il pezzo *l*, *fig.* 8.

m, *fig.* 9, tela metallica la quale abbiamo nominata, e che contiene per ogni pollice quadrato da settecento a ottocento fori.

l, *fig.* 8, pezzo voto il quale da una parte si invita all'estremità superiore del cilindro *ii*, e dall'altra parte riceve la vite della chiavetta *g*. Questo pezzo è composto di due parti, come lo fa vedere la *fig.* 10.

oo, *fig.* 8, tela metallica simile alla precedente, la quale è situata trasversalmente nell'interno del pezzo *l*: questa tela si vede in pianta ed in taglio *fig.* 10.

Si adopra questo cannellino assolutamente come quello a gas ossigene. Dopo di avere condensato nella cassa *aa* la mescolanza di idrogene e di ossigene, composta di un volume di questo secondo e di due volumi del primo, e dopo aver chiusa la chiavetta *d*, si apre la chiavetta *g*, si accende il getto del gas con un moccolo, e si dirige sui corpi.

Il calore che si ottiene in tal modo, è così grande, che fonde quasi tutti i corpi i quali finora erano stati creduti infusibili.

Abbiamo fatto vedere precedentemente (tom. 1, part. 1, pag. 99) come agiscono le tele metalliche ed il tubo capillare *e* in questa esperienza; la *fig.* 6, dimostra chiaramente l'effetto dell'olio. È evidente che pigiato dal gas contenuto nella cassa, si inalzerà nel cilindro *ii*, e che si opporrà a qualunque comunicazione fra questo gas e quello che dalla cassa sarà già passato nella parte superiore del cilindro.

Per mettersi al sicuro dai pericoli ai quali si sarebbe esposti, se il miscuglio giugnesse a detonare, è necessario situare l'istrumento dietro ad una porta, o ad un muro, e di far passare i tubi *e* ed *e'* attraverso.

Cannellino ferruminatorio. — Cannuccia vota di vetro *abd* (*tav.* 2, *fig.* 5) curvata in *b* e rigonfiata a palla. Questa palla termina in un piccolo tubo conico *d* l'apertura del quale è strettissima. Questo istrumento è destinato a portare una corrente di aria sulla fiamma di una lucerna per dirigerla su di un frammento della materia che ci proponiamo di esaminare.

Il vetro non è la sola sostanza impiegata per fare il cannellino, poichè se ne fanno di argento e di ottone ec.

Quello di cui si fà uso più comunemente è di ottone. Questa specie di cannellino è composta di quattro parti (*tav.* 2, *fig.* 5 *bis*) 1.° di un piccolo tubo di avorio *bb'* stiacciato e leggermente allargato in *b*; 2.° di un tubo di ottone *aa'*, l'estremità *a* del quale riceve a fregamento l'estremità *b'* del tubo d'avorio *bb'*; 3.° di una cavità cilindrica chiamata *serbatojo*, alla quale è saldato un piccolo tubo *d* che deve ricevere a fregamento l'estremità *a'* del tubo *aa'*; 4.° finalmente un piccolo tubettino conico *f* che entra a fregamento nel tubo *e* saldato al serbatojo *c*.

Quando ci vogliamo servire del cannellino, si prende in bocca l'estremità *b* del tubo di avorio, si dirige la punta *f* sulla fiamma di un lume, in modo che l'aria la quale si soffia a traverso del tubo *ef* porti la punta della fiamma sul corpo che si sottopone all'esperienza. Si dispone per questo motivo il corpo sopra un sostegno comunemente di carbone, e qualche volta di platino, o di argento.

Con un poco di assuefazione si giunge facilmente a soffiare col cannellino per dieci o dodici minuti, e nel corso di tutto questo tempo si respira solamente per il naso.

Carta sugante, o carta senza colla. — Si fa uso di questa specie di carta nei laboratorj per filtrare o chiarire i liquidi torbidi (Ved. *Filtro*). Se ne debbono avere molti quinterni a sua disposizione. Se ne trova della bianca e della bigia, ma la prima è

adoprata più spesso della seconda, ed è conosciuta col nome di *carta emporetica*.

Cassula. — *tav*. 2, *fig*. 6. Mezza sfera o semmento di sfera concava, destinata a svaporare ed a concentrare i liquidi. Vi sono delle cassule di platino, di argento, di porcellana, e di vetro. La loro grandezza varia molto, vc ne sono alcune le quali contengono da un mezzo decilitro fino ad otto ed anche dieci litri. Talvolta il loro fondo invece di essere rotondo, è piano. Le cassule di vetro sono adoprate di rado a motivo della loro fragilità; queste si possono fare da per se col mezzo di un cerchio di filo di ferro che si fa infuocare, e che si applica al fondo di un fiasco o di un matraccio. Quando si crede che il vetro sia sufficientemente riscaldato dal cerchio di ferro, vi si getta sopra qualche goccia d'acqua fredda, ed il vetro si rompe ordinariamente nel luogo ove era applicato il ferro infuocato.

Catinella. — Vaso conico di terra verniciata, *tav*. 13, *fig*. 3, ve ne sono di più grandezze: le catinelle si adoprano per ricevere diversi liquidi, e specialmente quelli che si vogliono fare cristallizzare. Ce ne serviamo ancora spesso per raccogliere i gas sull'acqua per mezzo di un testo o supporto forato nel fondo e smussato da un lato ec. Questi vasi sopportano difficilmente l'azione del fuoco.

Cazzaruole. — È neecessario averne una di argento, e tre o quattro di rame di diverse grandezze.

Cesoie da metalli. — Specie di grosse cesoie delle quali si fa uso per tagliare in frammenti i metalli già ridotti in lamine o in filo.

Cestini. — Chiamansi così dei cerchi fatti di paglia, o altro simile, intrecciata, sopra i quali si posano i Matracci, i Palloni, le Storte ec. *tav*. 11, *fig*. 11, 12, 14, 15.

Colonna Voltaica. vedi *Pila*.

Coltello. — Se ne deve avere uno di avorio o di corno per levar via i precipitati gelatinosi dal di sopra dei filtri.

Coppella. — (Ved. *tom*. II, *part*. II, n.° 1234 in nota).

Crogiuolo. — Vaso di forma triangolare, conico, e qualche volta cilindrico *A*, *B*, *C* *tav*. 2, *fig*. 18 nel quale si sottopongono all'azione del fuoco molte sostanze solide, e di questi ve ne sono di terra e di metallo. I migliori crogiuoli di terra ci vengono da Assia; quegli di metallo sono ordinariamente di argento o di platino. Qualche volta si riempiono i crogiuoli di un miscuglio di carbone polverizzato e di un poco di argilla stemperata, lasciando una cavità in mezzo a questa massa coerente. Questi crogiuoli così preparati si chiamano *crogiuoli cementati*. I crogiuoli hanno un coperchio fatto dell'istessa forma loro, e della medesima materia.

Elettroforo. — Istrumento del quale si fa uso nei laboratorii

per infiammare i miscugli di gas ossigene e di gas idrogene (*Ved.* nelle opere di fisica la teoria di questo istrumento e la maniera di servirsene).

Eudiometro. — Istrumento il quale si adopra per analizzare certi gas e specialmente l'aria atmosferica: se ne conoscono diversi, ed il più in uso è l'Eudiometro a gas idrogene.

Eudiometro semplicissimo a gas idrogene; tav. 5, *fig.* 1.

AB, Tubo di vetro molto grosso più o meno cilindrico aperto in *B*, e chiuso superiormente da un tappo a ghiera *C* di ottone o di ferro, qual tappo è terminato da un gambo *D*, che finisce in una palla del medesimo metallo.

LL', filo di rame o di ferro avvolto in spirale lungo quanto il tubo *AB*, e terminato superiormente da una pallina *L*.

EE, *fig.* 2, parte superiore del tubo *AB*, veduta più in grande.

Le dimensioni di questo istrumento possono variare: quello del quale si fa uso più frequentemente è lungo 0,m 22; il suo diametro interno è 0,m 022; la grossezza delle sue pareti è 0m,005. Non bisognerebbe che fosse più sottile, perchè potrebbe rompersi nel corso delle esperienze.

Allorchè ci vogliamo servire di questo istrumento per fare, per esempio l'analisi dell'aria nel bagno idropneumatico, si comincia da riempire di acqua il tubo *AB*, *fig.* 1, avendo cura di non lasciarvi alcuna bolla di aria; si rovescia così pieno di acqua sulla tavoletta del bagno, quindi si misurano successivamente 100 parti di aria atmosferica (*a*), e 100 parti di gas idrogene (*b*) nel tubo graduato, e si fanno passare per mezzo di un imbuto nel tubo *AB*; quindi dopo di avere asciugato con un panno, o colla carta emporetica ben secca la palla ed il gambo *D*, si introduce nell'interno del tubo *AB* il filo di rame *LL'*, in modo che la palla *L* sia ad una piccolissima distanza dal tappo *C*, come si può vedere nella *fig.* 1. Tenendo sempre immersa nell'acqua la parte inferiore del tubo *AB*, e turandola col dito indice, senza smuoverne il filo, si avvicina alla palla *D* la pallina di una bottiglia di Leyda caricata di elettricità, o il piatto superiore di un elettroforo, esso pure elettrizzato, ad una distanza capace di staccarne la scintilla: nel

---

(*a*) Si potrebbe prendere una maggiore quantità di gas, ma per ottenere un resultamento sul quale si potesse contare, non bisognerebbe prenderne meno di 50 parti.

(*b*) Qui si prendono 100 parti di idrogene, affinchè ve ne sia un eccesso relativamente al gas ossigene, e affinchè si sia certi che tutto il gas sia combusto.

momento istesso si vede questa scintilla penetrare nell'interno del tubo, ed infiammare il miscuglio dei gas che egli contiene. Allora non si tratta più che di misurare il gas residuo, e di sottrarlo dalle 200 parti di gas ossigene e di idrogene sui quali è stato operato, e dividere la differenza per tre, onde avere la quantità di ossigene che è contenuta nell'aria sottoposta alla esperienza. (*Ved.* Composizione ed analisi dell'aria tom. 1, part. 1, pag. 164).

Tutte le volte che si opera sull'acqua, bisogna fare uso dell'Eudiometro il tappo, il gambo e la palla del quale siano di ottone, perchè il ferro si ossida a poco a poco col contatto dell'acqua e dell'aria; si deve per lo contrario adoprare l'eudiometro che abbia il tappo ed il filo di ferro qualunque volta si faccia l'operazione sul mercurio, perchè il mercurio attacca l'ottone, e non attacca il ferro.

Eudiometro precedente modificato dal Sig. Gay-Lussac, tav. 33, *fig.* 5. Questo Eudiometro non differisce da quello che noi abbiamo precedentemente descritto altro che nella estremità inferiore, e nella parte media. Questa parte corrisponde esternamente ad una specie di braccio di metallo *M* destinato a tener fermo l'istrumento nel tempo dell'operazione, e terminato per questo oggetto da una ghiera aperta e molleggiante la quale si serra addosso all'eudiometro per mezzo della vite *V*. In quanto all'estremità inferiore, vi si osserva primieramente una ghiera *gh* la quale ha per oggetto di dare una certa solidità all'istrumento; quindi si vede che a questa ghiera è fissata per mezzo di una vite *q*, una lastra circolare *ik* mobile intorno alla vite che gli serve di asse; d'altronde essa lastra è forata nel centro con una apertura conica, chiusa da una valvula la quale nel suo movimento è mantenuta incanalata dal fusto *mn*, che col mezzo di un piccolo cavigliuolo ne limita l'ascensione. Finalmente, affinchè la lastra *ik* abbia una maggior solidità, ella entra in una piccola fessura *k*, fatta nel prolungamento *l* della ghiera *gh*. Nel momento dell'esplosione la valvula pigiata dall'alto in basso resta evidentemente chiusa, ma tostochè nell'eudiometro si forma un voto, l'acqua solleva la valvula e lo riempie.

Eudiometro di Volta tav. 5, *fig.* 3. Questo eudiometro è grandissimo e non è adopraro per così dire che nei corsi di chimica per servire alle dimostrazioni.

AB, *tav.* 5, *fig.* 3, tubo di vetro molto grosso lungo da 20 a 25 centimetri e del diametro di circa 4 centimetri.

G, piede d'ottone dell'istrumento accampanato e forato a guisa di imbuto, a cui è soprapposta una ghiera *M*.

D, chiavetta che si invita alla ghiera *M*.

E, ghiera attaccata con mastice all' estremità *B* del tubo *AB* e che si invita sulla chiavetta *D*.

C'D'E', parte superiore dell' istrumento composta dei medesimi pezzi dell' inferiore. Solamente il bacino *C'* è meno slargato del piede *C*.

FF', piccolo filo di rame orizzontalmente fissato alla ghiera *E'* e che termina esternamente in una palla *F*, ed internamente in *F'*, ad una piccolissima distanza dalla parete interna della ghiera *E*. Questo filo traversa un piccolo tubo di vetro *H*, esternamente ricoperto di resina, faciente l' ufizio di isolatore. Esso filo è destinato a condurre la scintilla elettrica nell' interno del tubo *AB*.

GG, *G'G'* condotti i quali stabiliscono una comunicazione fra l' interno e l' esterno del tubo *AB* per mezzo delle chiavette *D*, *D'* (*Ved*. più in grande questi pezzi differenti alla *fig*. 5 la quale rappresenta quanto segue, cioè: *AA*, la parte superiore dell' istrumento, e *BB* la parte inferiore.

AA, *fig*. 4, tubo di vetro diviso in un gran numero di parti eguali.

B, ghiera di ottone fermata col mastice al tubo *AA*, e che si invita alla estremità superiore del condotto *G'G'*, *fig*. 3.

E, *fig*. 3, parte inferiore del tubo *AA*, adattata all' estremità superiore del condotto *G'G'* nel bacino *C'*.

Si fa uso di questa specie di eudiometro, per esempio, nell'analisi dell' aria col gas idrogene nel modo seguente.

Si aprono le chiavette *D*, *D'*, e s' immerge l'eudiometro perpendicolarmente nell' acqua del bagno idropneumatico. Quindi si chiude la chiavetta inferiore e si versa dell' acqua nel bacino superiore fino a tanto che questo bacino, ed a più forte ragione l'eudiometro, ne siano pieni; si chiude quindi la chiavetta superiore, e si riapre l'inferiore, collocando l' istrumento sulla tavola del bagno, e procurando di non lasciare entrare aria sotto il piede del detto eudiometro. Allora si fanno passare nel tubo *AB*, i gas misurati nel tubo graduato *AA*: si richiude la chiavetta inferiore: si asciuga la pallina ed il filo *FF'*, e per mezzo di questo si fa passare la scintilla elettrica nel modo medesimo che abbiamo detto precedentemente per l' eudiometro a gas idrogene. Ciò fatto si riapre per un momento la chiavetta onde lasciare entrare l' acqua a riempire il voto che si sarà formato, e si misura il residuo gassoso. A tale effetto si riempie d' acqua il bacino superiore *C'*, e si riempie parimente il tubo graduato *AA*, il quale si invita colla sua estremità *B* all' orifizio superiore del condotto *G'G'*, e si apre la chiavetta superiore *D'*. Con questo mezzo il gas si inalza nell' istante nel tubo *AA*; quando egli vi è passato tutto si svita il tubo, si chiude col dito il

suo orifizio, e si immerge in un provino pieno di acqua ec. Se questo residuo eccedesse la capacità del tubo *AA*, vi si dovrebbe far passare in due volte, chiudendo la chiavetta *D'* nell' istante in cui si vedesse che il tubo fosse prossimo ad esser pieno.

Fiale. — Piccole bocce di vetro ordinario *tav.* 5, *fig.* 11, la sottigliezza delle loro pareti che le rende capaci di sopportare facilmente l' azione del fuoco, e la tenuità del loro prezzo, sono i motivi per cui se ne fa un uso frequentissimò nelle operazioni chimiche.

Filtro. — Si da il nome di filtro alle sostanze a traverso delle quali si fanno passare i liquidi che si vogliono ridurre chiari. Vi sono dei filtri di rena, di pietra porosa, di carbone, di carta sugante o non incollata, di tela, di crino, di lana ec Quelli che si adoprano nei laboratorj sono sempre di carta.

Quando si ha una gran quantità di liquore da filtrare si adopera un telaio di legno *AA*, *tav.* 5, *fig.* 10, guernito di 4 punte di ferro *CCCC*. Si pone sul telaio un pezzo di tela *B* che si stende un poco lente e si attacca alle punte di ferro *CCCC*. Si distendono poi su questa tela uno o due fogli di carta emporetica, vi si versa sopra il liquido da filtrare e si raccoglie in una catinella *T*.

Allorquando però si deve filtrare una piccola quantità di liquore, come accade il più delle volte, si da al filtro la figura di un imbuto: a tal effetto si prende un foglio e si squadra, si piega in quattro riducendolo ad un quadrato più piccolo, quindi gli si da la figura di un ventaglio piegandolo convenientemente, si pareggia tagliandolo superiormente, si apre come si vede in *A*, *fig.* 8, e si colloca nell'imbuto, come si vede nella *fig.* 8 e 9. Essendo ben internato nell' imbuto il detto filtro, vi si versa il liquido che si riceve in un vaso. Per l' ordinario si pone l' imbuto su di un supporto di legno con un sol buco *fig.* 8, *CCC*, o con molti buchi *fig.* 9.

Quest' ultimo supporto è composto di un asse o tavola *DD*, sostenuta da due piedi *EE*. I buchi *AAAA* dai quali è forata sono di grandezze diverse e suscettibili di ricevere gli imbuti *BBBB*.

Fornello. — *tav.* 7. Istrumento del quale ci serviamo per sottoporre diverse sostanze all' azione del fuoco. I fornelli sono fatti di terra cotta, di mattoni, o di ferro fuso, e se ne distinguono varie specie.

1.° *Fornello evaporatorio*, *fig.* 1.

aa, focolare dove si pone il combustibile.

bb, cinerario nel quale si uniscono le ceneri del focolare.

c, porta del focolare.

d, porta del cinerario che si apre a piacere per lasciar passare l' aria che deve servire alla combustione.

eeee, aperture dalle quali esce l'aria che ha servito alla combustione, quando il fornello ha sopra un calderotto, o una cassula, ec.

ff, manichi del fornello.

gg, gratella del fornello che separa il focolare dal cinerario. Questo fornello è costantemente tutto di un pezzo solo.

2.° *Fornello a reverbero tav.* 7, *fig.* 2.

aa, focolare del quale si vede la gratella *oo*, *fig.* 3.

bb, cinerario.

c,*d*, porte del focolare, e del cinerario.

ee, laboratorio, il quale si adatta sopra il focolare *aa*.

ff, cupola la quale termina in una gola *g*, qual cupola serve a riflettere il calore sopra la storta *hh*, situata come si vede nel laboratorio *ee*.

tt, *fig.* 3, staffe di ferro le quali servono a reggere la storta *hh*.

ll, *fig.* 2, *fig.* 3, apertura fatta, parte nella parete del laboratorio, e parte nella parete della cupola, la quale serve a lasciar passare il collo della storta *hh*.

n,*n*,*n*,*n*, manichi del fornello.

ii,*ii*,*ii*, cerchiature, o fili di ferro col quale si circonda il fornello per fortificarlo.

Fig. 3, pezzi del fornello a reverbero separati gli uni dagli altri, e veduti per parte.

Si intende da questa descrizione che il fornello a reverbero è sempre fatto di tre pezzi, cioè uno inferiore nel quale si trovano, il cinerario ed il focolare; di uno intermediario o del laboratorio, e di uno superiore detto reverbero o cupola.

3.° *Fornello di coppella.* — Fornello quadrangolare di terra del quale si fa uso per separare l'oro e l'argento dagli altri metalli coi quali essi sono allegati.

Tav. 7, *fig.* 4, pianta ed alzato del fornello di coppella.

Fig. 7, alzato sulla parte laterale dei diversi pezzi del fornello separati.

Fig. 4, *ll*, cinerario le pareti interne del quale sono intaccate dalla sua parte superiore fino in *mm*.

g'', porta del cinerario.

eee'e', prisma rettangolare voto, composto del laboratorio *ee*, e del focolare *e'e'*, e la parte inferiore del quale è ricevuta nell'intaccatura *mm* del cinerario.

xx, *fig.* 8, gratella di terra forata da buchi quadrati e situata nella parte inferiore del focolare *e'e'*, le pareti interne del quale si ristringono, per servirli di punto di appoggio come si vede alla *fig.* 7.

g, *fig.* 4, porta anteriore del fornello. Oltre a questa ne esistono altre due della medesima grandezza, dalle parti laterali.

g, sportellino che serve a chiudere l'apertura di una specie di piccolo forno, che chiamasi *Muffola*. Questa muffola è destinata a contenere le coppelle, o piccoli vasi porosi nei quali si pongono le materie, sulle quali si vuole fare il saggio.

La *fig.* 6, rappresenta una muffola veduta di faccia e per parte, che racchinde due coppelliue *a'a'*.

a, *fig.* 7, rappresenta questa medesima muffola collocata nel fornello, e sostenuta anteriormente da un ringrosso fatto nella parete del fornello e posteriormente da un mattone *b* che traversa l'aprrtura *y* nella quale vi si tiene fermo col mezzo di un poco di terra.

u, *fig.* 7, tavoletta rettangolare di terra che fa tutto un insieme col fornello, e che permette di avvicinare o allontanare a piacere lo sportellino *g* della muffola.

hh, *fig.* 4, apertura o registri dai quali si intruduce un filo di ferro per far cadere il carbone nell'interno del fornello.

nn, cupola in forma di piramide quadrangolare, che inferiormente si adatta al prisma *eee'e'*.

o, sportello di ferro con due anelli, e colla parte interna rivestita di terra. Questo sportello serve a chiudere un apertnra dalla quale si empie di carbone il fornello.

Fig. 5, *ss*, gancio o forchetta veduta di faccia e di fianco, che infilandola negli anelli *pp*, *fig.* 4, serve ad aprire il sopradetto sportello *o*.

vv, *fig.* 4, anse della cupola.

rr, gola della cupola, alla qual gola per l'ordinario si soprappone un tubo di lamiera, perchè il fornello tiri di più.

iiii, staffe di ferro fermate con viti, le quali servono a mantenere insieme il fornello.

Tale si è il fornello da coppella il quale comunemente è messo in nso. Da poco tempo in quà i Sigg. Anfrie e D'Arcet ne hanno inventato uno il quale differisce dal precedente, in quanto che è ellittico, e che le dimensioni sono più ristrette, oltredichè non esige per ogni saggio che piccolissima quantità di carbone. Ne daremo qui la descrizione.

Tav. 7, *fig.* 9, pianta ed alzato di questo fornello.

Fig. 11, alzato sui lati delle diverse parti di questo fornello, separate.

Fig. 9, *aa*, laboratorio; *bb*, focolare; *cc*, cinerario; che tutti insieme formano un sol pezzo il quale riposa su di un altro

pezzo d'aggiunta voto *dd*, che comunica col cinerario ed ha un apertura *e* per dar passaggio all'aria.

Fig. 10, *f*, gratella del fornello fatta di terra, la quale separa il focolare dal cinerario.

Fig. 9, *i*, piccola apertura trasversale dalla quale si introduce un filo di ferro per sfruconare la gratella.

Fig. 11, *m*, muffola fermata colla terra in un canale praticato nella parete anteriore del fornello.

g, chiusino della muffola.

Fig. 9 ed 11 *h*, tavoletta semicircolare che fa parte del fornello e che permette di allontanare o avvicinare a piacere il chiusino *g* dell'apertura della muffola.

Fig. 9, *l*, cupola che si adatta al laboratorio *aa*.

n, apertura dalla quale si introduce il carbone fatto in piccoli pezzi.

t, chiusino dell'apertura *n*.

Si soprappone alla cupola *l* un tubo di lamiera di 9 a 10 decimetri di lunghezza perchè il fornello tiri di più.

Quando si vuole scaldare sollecitamente il fornello si adatta all'apertura *p* del cinerario *fig.* 11, un tubo piegato che si fa comunicare col mantice di una fucina, o di una lucerna da smaltatori. In questo caso si chiude l'apertura *e* del pezzo *dd*.

I differenti pezzi che costituiscono questo fornello sono fasciati di ferro per maggiore stabilità.

4.° *Fornello di fucina*, *tav.* 7, *fig.* 12.

eeee, muro di mattoni.

ff, focolare le pareti interne del quale sono fatte di mattoni refrattarj e coperti di un grosso intonaco di argilla infusibile.

gg, gratella.

h, crogiuolo retto da una girella *i*, la quale riposa sulla gratella *gg*.

kk, cinerario.

lll, tubo che conduce il vento di un mantice nel cinerario *kk*.

mm, gratella traforata da molti buchi e che serve a distribuire egualmente nell'interno del fornello, il vento del mantice.

Questo fornello è dunque composto come il fornello evaporatorio, cioè di un focolare, e di un cinerario, e non ne differisce da quello altro che nella forma e nell'essere alimentato d'aria per mezzo di un buon mantice.

Si fa uso dei fornelli evaporatorj per evaporare i liquidi e per fare diverse operazioni che esigono un leggiero grado di calore.

Si empiono di carbone dall'apertura *c* quando sono coperti dai vasi che impediscono introdurlo dalla bocca superiore.

Si fa uso del fornello a reverbero quando si vogliono esporre i corpi ad un grado di calore molto più forte di quello che può prodursi in un fornello evaporatorio; questi si riempiono di carbone sempre dalla gola *g*, alla quale qualche volta si soprappone un tubo di lamiera alto da uno a due metri; si adatta il cannello di un mantice all'apertura del cinerario *d* per aumentare la corrente. Le operazioni che si fanno in questo fornello si eseguiscono quasi tutte con storte di terra, con tubi di porcellana o con crogiuoli di terra o di platino. Le storte ed i tubi si dispongono come si vede alla *tav.* 7, *fig.* 2, ed alla *tav.* 13, *fig.* 6; in quanto ai crogiuoli si collocano su di una girella la quale riposa immediatamente sulla gratella.

Il fornello di coppella non si adopra molto frequentemente nei laboratorj; se ne fa soltanto uso per separare l'oro e l'argento dal rame e dal piombo, e per calcinare o ossidare certi metalli; questo fornello si empie di carbone, prima dalla parte *o*, e quindi nel corso dell'operazione dalla gola *rr*.

Finalmente si adopra il fornello di fucina ogni volta che si vuole sottoporre una sostanza ad un altissimo grado di temperatura; si mette questa sostanza in un crogiuolo il quale si colloca su di una girella che riposa sulla gratella, come si vede alla *tav.* 7, *fig.* 12: bisogna fissare il crogiuolo sulla girella col mezzo di un luto infusibile, fatto di argilla e rena, e lutare eziandio il coperchio del crogiuolo con questo; quindi si riempie la fucina di carbone parte acceso e si soffia un poco. È essenziale di graduare il fuoco onde evitare che il crogiuolo scoppi, a tale effetto il tubo *lll* è guernito di un registro che si può aprire più o meno, e che permette di far passare la corrente dell'aria più o meno forte. Quando il mantice è grandissimo, raramente si dà tutto il vento, ed al più si dà alla fine dell'operazione per lo spazio di qualche minuto; altrimenti si rischierebbe di fondere il crogiuolo. Le operazioni che esigono il colpo di fuoco più forte e più prolungato durano al più due ore, a contare dal momento in cui si mette il carbone nella fucina. Tosto che queste operazioni sono finite, si deve chiudere il registro affinchè l'aria calda non penetri per il tubo fin dentro al mantice.

Accade spesso che le gratelle dei fornelli rimangono intasate dalla cenere a tal punto che l'aria non vi passa a traverso altro che difficilmente; accade ancora qualche volta, che il carbone rimane per aria in qualche punto del fornello, e non casca nel focolare, bisogna allora razzolare la gratella e far cascare il carbone

con una bacchetta di ferro, avendo però l'attenzione di non urtare nel vaso che si è sottoposto all'azione del fuoco.

Oltre a questi fornelli si fa talvolta uso nei laboratorj, di un fornello che dicesi *fornello a vento*, o *fornello di Macquer*. Questo fornello è quadrato con una lunghissima gola che lo fa tirare moltissimo, e che produce un altissimo grado di calore, minore bensì di quello che si può produrre nel fornello a fucina. Questo si empie di carbone da una porta posta sulla faccia anteriore immediatamente al di sopra del focolare. Noi non ne diamo quì la descrizione perchè le operazioni che si fanno in questo fornello possono farsi con più forte ragione nel fornello di fucina.

Gazometro. — *Ved.* la nota alla *sintesi o ricomposizione dell'acqua.* Tom. I, part. II, pag. 141.

Girella. — Piccolo cilindro di terra cotta di cinque a sei centimetri di diametro, e di due a tre centimetri di grossezza. Si adopra per tenere sollevati i crogiuoli sopra la gratella dei fornelli, ed esporli all'azione del calore più intenso.

Gratelle o reti di filo di ferro. — Si collocano queste sopra i fornelli evaporatorj per sostenere le fiale e simili in cui si fanno bollire diversi liquidi.

Imbuti. — Gli imbuti dei quali si fa uso nei laboratorii sono sempre di vetro, e sono della capacità di un centilitro fino a due litri. I più piccoli sono simili a quello rappresentato alla *tav.* 3, *fig* 5 *bis*. Si adoprano per travasare i gas sotto al mercurio. Gli altri hanno la forma solita e si adoprano per travasare i gas sotto l'acqua, per riempire un vaso di un liquido qualunque, e per filtrare i liquori torbidi: *ved. Filtro.* Non si potrebbero adoprare che difficilmente nel bagno a mercurio a causa della loro lunghezza, e della poca profondità di questo bagno.

Laboratorio di chimica — Luogo dove i chimici eseguiscono le loro operazioni.

Si sceglie per un laboratorio un luogo bene illuminato e difeso dall'umidità; bisogna che si possa rinnuovarvi l'aria a piacere. Sopra una delle parti, dove deve esser fatto il cammino, si fà costruire una gran cappa *AAAA tav.* 8.

Sotto questa cappa si fa costruire un piano *DDD* della medesima lunghezza grosso circa 5 decimetri e largo da 6 a 7 decimetri. A questo effetto si fanno coi mattoni, diversi piccoli muri *GG*, *GG*, *GG*, *GG*, i quali debbono servire a sostenere il piano fatto di mattoni o altro, e cinto da una fascia di ferro stiacciata *FF*, le estremità della quale sono fermate nel muro.

Molti chimici fanno fare in questo piano dei fornelli quadri,

E,E, simili a quelli dei quali si fa uso per le cucine, sopra questi fornelli si mettono delle gratelle di filo di ferro o dei treppiedi di ferro, per reggere le cassule o gli altri vasi che si espongono all'azione del fuoco.

Allorchè si adoprano, i fornelli *E,E*, dei quali abbiamo parlato, si fanno coi mattoni dei tramezzi orizzontali *H,H*, otto o dieci centimetri sotto la superficie inferiore del piano: questi tramezzi servono di cinerario ai fornelli *E,E*. Sotto questi tramezzi come pure nei voti *TT* si possono mettere il carbone, i fornelli portatili ec. ec. Sopra uno dei lati del piano si procura di farvi fare una fucina *L'L'* che si alimenta con un mantice doppio *SS*, ed il tubo del quale comunica col cinerario della fucina (*ved.* precedentemente *Fornello da fucina*). Nel muro del cammino si mettono degli arpioni di ferro per attaccarvi le pinzette, i romainoli ec. Da un altra parte del laboratorio vi deve essere una conserva di acqua comune, ed un acquaio. Se non si avesse una conserva bisognerebbe avere un qualche altro vaso di terra cotta per l'acqua. L'uso frequente che si fà dell'acqua stillata esige che si abbia una seconda conserva per questa.

Alle pareti libere del laboratorio si debbono far collocare degli armadj coi cristalli, e guarniti di palchetti a differenti altezze per tenervi le boccie ed i vasi, nei quali si vogliono conservare i differenti prodotti: queste bocce e questi vasi si debbono con molta cura tener turati, e ciascuno con un cartello che indichi il nome della sostanza che essi contengono. Nel mezzo del laboratorio deve esservi una tavola di legno con molte cassette; bisogna che vi si possa girare liberamente intorno, regolandosi per le sue dimensioni dalla grandezza del laboratorio.

Il bagno idrargiro-pneumatico come pure il bagno idro-pneumatico debbono essere situati nel luogo il più illuminato del laboratorio.

Per quanto poche possano essere le operazioni e le analisi da farsi, è quasi indispensabile avere una o due stanze attenenti al laboratorio, queste stanze sono destinate a conservare molte sostanze ed istrumenti che potrebbero essere alterati dai vapori acidi. Così bisognerà che siano fornite di tavole e di armadj con palchetti e cristalli e che soprattutto siano difese dall'umidità. Sopra a questi armadj si tengono le storte, i matracci i palloni i crogiuoli le fiale ec. ec.

Lambicco. — Vaso di rame o di vetro, che si adopra per distillare i liquidi e le sostanze volatili contenute in alcuni solidi. I lambicchi di rame sono quasi i soli dei quali si faccia uso.

Tavola prima fig. 1, 2, 3, pezzi che compongono i lambicchi di rame.

Fig. 1 *A*, specie di calderotto di rame stagnato chiamato *cucurbita* destinato a contenere le materie da distillare.

E, apertura o tubulatura laterale che serve ad introdurre i liquidi nella cucurbita *A*.

FF, orlo della cucurbita.

GG e *CC*, maniglie e collo della cucurbita.

Fig. 2 *P*, coperchio voto di stagno chiamato *capitello* che ha lateralmente un tubo conico *gg*, leggermente inclinato; il quale dicesi *becco*.

bb, parte inferiore del capitello che incastra nel collo *CC* della cucurbita.

ee, *ff*, porzione del capitello incavata esteriormente che si riempie di un corpo poco conduttore del calorico, per esempio di carbone pestato, per impedire che i vapori non si condensino in questa parte, e non ricadano nella cucurbita.

I, apertura che serve ad introdurre i liquidi nell' interno del lambicco quando si distilla a bagnomaria.

H, maniglia del capitello.

Fig, 3, Serpentino composto di un vaso cilindrico di rame stagnato *SS*, e di un tubo *CC'C''* di stagno piegato a spirale e fissato nel vaso *SS* per mezzo di tre staffe di rame stagnato *MM* ec.

C estremità del tubo *CC'C''*, che si adatta al becco *gg* del capitello *P*,

d, chiavetta che serve a votar l' acqua contenuta nel vaso *SS*.

LL, maniglie del serpentino.

Quando ci vogliamo servire del lambicco per distillare un liquido, per esempio l' acqua, si situa la cucurbita *A*, *fig* 1 in un fornello il quale abbia la gola lateralmente, di modo che vi si affondi fino al suo orlo *FF*; si riempie fino circa ai tre quarti di acqua comune, e vi si accomoda il capitello *P*, *fig*. 2; dipoi si fa entrare il becco *gg* del capitello nell' estremità superiore *C* del tubo *CC'C''* del serpentino, *fig*. 3, e si riceve l'estremità *C''* del medesimo tubo in un recipiente di vetro, di porcellana o di terra cotta, destinato a contenere l' acqua distillata.

Così disposto l' apparato si chiudono con tappi di sughero le aperture *E* della cucurbita ed *I* del capitello, si riempie di acqua fredda il vaso *SS* del serpentino e si fa fuoco sotto la cucurbita; l' acqua non tarda ad entrare in ebullizione; i vapori acquosi salgono prima nel becco *gg* del capitello, e da quello nel tubo *CC'C''* dove si condensano per motivo dell' acqua fredda contenuta nel serpentino; l' acqua condensata passa nel recipiente destinato a riceverla, mentre che le materie fisse restano nel fondo della cucurbita *A*.

È essenziale mantenere sempre fredda l'acqua del serpentino finchè dura l'operazione, per condensare affatto i vapori. Si deve ancora dopo di essersi serviti per qualche tempo di un lambicco, aver l'attenzione di levare il deposito che si è formato nel fondo della cucurbita, altrimenti questa presto si sfonderebbe.

La distillazione delle sostanze che non debbonsi sottomettere altro che ad un grado di calore inferiore a quello dell'acqua bollente, ed in generale la distillazione dei liquidi volatilissimi, si fa spesso col mezzo del lambicco precedente, al quale si adatta un vaso cilindrico di stagno *fig.* 4, che ha due maniglie *CC*, e che si chiama *bagnomaria*. Si situa a questo effetto in un fornello, come abbiamo detto, la cucurbita *A*, *fig.* 1, vi si fa entrare fino al suo orlo *EE* il bagnomaria *fig.* 4, che contiene le materie da distillare; si ricuopre questo bagnomaria col cappello *P*, al quale si adatta il serpentino, e si mette dell'acqua nella cucurbita per l'apertura *E*: per il resto si opera nella maniera consueta. Bisogna avere l'attenzione di rimettere dell'acqua nella cucurbita, a misura che se ne evapora, e di non chiudere affatto l'apertura *E*, per lasciare un escita ai vapori.

La forma del lambicco di rame che abbiamo descritto, differisce molto da quella dei lambicchi antichi, nei quali il cappello era conico, circondato da una conserva di acqua fredda all'esterno e terminato al di dentro ed inferiormente da un gorello, che riceveva il liquido condensato, il quale entrava per mezzo di un becco nel serpentino, e da quello nel recipiente.

Questa forma era come ognuno vede difettosissima, perchè una porzione dell'acqua condensata nella parte superiore del cappello ricadeva nella cucurbita, e cagionava una perdita considerabile di tempo e di combustibile: in oggi queste specie di lambicchi non sono quasi più in uso.

Lambicco di vetro. — I lambicchi di vetro differiscono molto nella loro forma, dai lambicchi di rame; son formati di due parti, cioè della cucurbita *A*, e del cappello *C*, che è terminato da un gorello *DD*, che comunica con un becco *E*, *tav.* 1, *fig.* 5. Talora il cappello e la cucurbita sono di un sol pezzo: in questo caso il cappello ha un apertura *H*, dalla quale si introduce la sostanza da distillare, e che poi si tappa; qualche volta sono di due pezzi, ed allora il cappello *C* non ha alcuna apertura superiore e si adatta alla cucurbita (Ved. *fig.* 6).

I lambicchi di vetro si adoprano ordinariamente a bagno di rena. Il liquido portato al grado dell'ebullizione nella cucurbita *A fig.* 5 e 6, si condensa sulle pareti del cappello *C*, si riunisce nel

gorello *DD* che lo circonda internamente, e da quello passa pel becco *E* in un recipiente.

Lastra otturatrice. — Piano circolare di cristallo che si pone sotto i provini e le campane piene di gas o di liquido, per trasportarle da un luogo all'altro, e ve ne sono di più grandezze.

Lima. — Istrumento di acciaio temperato, sulla superficie del quale sono incisi dei solchi in varj sensi, che si incrociano e formano delle prominenze che diconsi *denti*. Si adoprano le lime nei laboratorj per rodere e dividere la maggior parte dei metalli, e specialmente per pulire e forare i tappi di sughero, e tagliare il vetro.

Le lime variano per la loro forma, per la loro grossezza, e per essere più o meno fini di denti, secondo i bisogni per i quali si adoprano. Ve ne sono delle rettangolari, delle mezzetonde, delle triangolari, delle coniche.

Tav. 9, *fig.* 5. Lima rettangolare, adoprata per limare i metalli e dare l'ultimo pulimento all'esterna superficie dei tappi di sughero.

Fig. 6. Lima triangolare detta *a triangolo*, che per l'ordinario serve a tagliare i tubi di vetro, i fili metallici ec. Per tagliare con essa una canna di vetro, serve sgraffiare con uno spigolo della lima la superficie della canna, e prendendo questa colle mani alle sue estremità, fare uno sforzo per romperla in quel punto.

Fig. 8. Lima che ha la forma di un cono allungatissimo detta *a coda di topo*. Questa serve specialmente per traforare i sugheri. Prima si buca il sughero con un filo di ferro infocato che si insinua nel sughero lungo il suo asse. Dopo di averlo forato in questa maniera si ingrandisce colla lima a coda di topo: si potrebbe ancora fare il buco addirittura con questa lima, ma vi sarebbe rischio di spaccare il sughero, il che non succede se si adopra il filo di ferro infocato. Bisogna avere gran premura che la superficie del foro sia cilindrica, per potervi esattamente in tutti i punti applicare la porzione del tubo di canna che deve passarvi a fregamento. Si facilita molto l'introduzione del tubo nel tappo, ricuoprendo questo con un poco di mastice, il quale essendo una specie di luto, serve nello stesso tempo ad unire più fortemente il tubo di vetro al tappo.

Fig. 7. Lima mezzatonda: questa è piana da una parte e convessa dall'altra. Si fa uso della superficie piana come della lima rettangolare, e della superficie convessa come di una lima tonda a coda di topo, ma a questo ultimo effetto non si adopra che per ingrandire i fori fatti dalla lima a coda di topo nei tappi, a traverso dei quali debbono passare i colli delle storte ec.

Si deve avere un assortimento di tutte queste lime, e specialmente di quelle a coda di topo o tondini.

Lucerna a spirito di vino. — Lucerna ordinaria nella quale si pone lo spirito di vino, o l'alcool, in vece dell' olio.

Tav. 9. fig. 1, *Alzato e Pianta della lucerna a spirito di vino.* — Si adopra specialmente per riscaldare il tubo o campana curva *tav.* 20, *fig.* 3, sul mercurio; bisogna quando ella non è accesa, tener sempre il lucignolo coperto, per impedire che lo spirito di vino si evapori, senza di che stenterebbe molto a prender fuoco.

Lucerna da smaltatori. — Istrumento che si adopra nei laboratorii per ammollire il vetro e darli differenti forme.

Tav. 9, *fig.* 4. *Alzato in angolo della lucerna da smaltatori.*

AA, *AA*, tavolino di legno.

BB, cassette del tavolino.

C, lucerna di latta posta sulla tavola, e leggermente inclinata in avanti.

D, vassojo in cui si riunisce l'olio che cade dalla lucerna.

Fig. 2, lucerna *C* separata dal vassojo *D*.

BB, piedi della lucerna.

FF, piedi del vassojo.

E, *fig.* 3, apertura circolare fornita di un coperchio, la quale serve a metter l'olio nella lucerna.

GG, apertura triangolare, che serve a lasciar passare il lucignolo *H*, e che si chiude con un coperchio di latta in modo, da non lasciare uscire che la porzione di lucignolo la quale deve bruciare.

LL fig. 4, doppio mantice fissato sulle traverse *MM*.

N, pedale che serve a far muovere il mantice per mezzo di una corda *OOO*, la quale passa sulla puleggia *P*, e si attacca al menatojo *R* del mantice.

SS, condotto flessibile di pelle, destinato a trasportare il vento dal mantice sulla fiamma *F* della lucerna *C*, la pelle è mantenuta distesa internamente da una spira di filo di ferro.

T, piccolo tubo di latta che forma il seguito del condotto *SS*. Questo tubo è stabilmente attaccato sul tavolino, il quale in questo posto è forato.

I, altro piccolo tubo appuntato, e che riceve a fregamento il tubo *T*.

Quando si vuol piegare un tubo, o una canna di vetro a questa lucerna, bisogna mettervi un lucignolo di cotone e riempirla di olio. Si divide il lucignolo in due fascetti principali avendo premura di lasciare fra loro nella parte inferiore una piccola quantità di cotone. Si

accende questo lucignolo e si fa agire il mantice *LL fig.* 4, muovendo col piede il pedale *N.* La fiamma avendo la forma di un cono allungatissimo, ed il grado di calore conveniente (il che si ottiene ravvicinando più o meno i fascetti del lucignolo, e smoccolandoli o per mezzo delle cesoie, o per mezzo di un filo di ferro), si prende il tubo o canna di vetro pelle sue estremità, e si presenta alla punta della fiamma il luogo dove essa canna si vuole curvare, girandola continovamente nelle mani. Per questo mezzo ella si riscalda a poco a poco. Dopo qualche minuto secondo si espone questo punto della canna al luogo della fiamma il più caldo, cioè presso a poco ai suoi due terzi partendosi dal lucignolo, avendo la cautela di girare sempre il tubo; presto si ammorvidisce, onde levatolo dalla fiamma gli si da una certa curvatura facendo forza leggermente sulle sue estremità. Si torna ad esporlo alla fiamma, e si finisce di darli la curvatura che si desidera. Queste nozioni non possono servire che a dare un idea della maniera colla quale si adopra la lucerna. Non si può giugnere a lavorare e gonfiare facilmente il vetro, che prendendo qualche lezione di pratica, ed esercitandosi poi molto in questo genere di lavoro.

In mancanza di lucerna si possono piegare le canne esponendole alla fiamma, che esce dalla cappa o tubo di un fornello a reverbero pieno di carbone acceso. Quando non si sa adoprare la lucerna, torna più conto di piegare le canne in questa maniera; perchè si corre meno rischio di storcerle o di stiacciarle.

Luto. — Sostanza che si applica a strati più o meno grossi sulla superficie di certi corpi, sia per preservarli dall' azione del fuoco e talvolta dell' aria, sia per chiuderne gl' interstizi e renderli impermeabili.

I principali luti sono quelli che son composti, 1.° di farina di seme di lino, e di pasta d' amido, 2.° di argilla e d' olio seccativo, 3.° di chiara d' uovo e di calcina, 4.° di argilla e di rena.

Luto fatto di farina di seme di lino e di pasta di amido. — La preparazione di questo luto è semplicissima: ella consiste nel mescolare in un mortajo della farina di seme di lino con una quantità di amido cotto, bastante per farne una pasta omogenea. Si fa spesso uso di questo luto per ricuoprire i tappi di sughero i quali si pongono alle aperture dei vasi. Vi se ne applicano alcuni strati grossi qualche millimetro, e quindi si cuoprono questi strati medesimi con qualche striscia di carta emporetica per mezzo di pasta o colla.

Luto di argilla ed olio seccativo, o luto grasso. — Per preparare questo luto, si fa calcinare l' argilla, si macina, si staccia, e

quindi si pone in un mortajo di ferro fuso per incorporarla a poco a poco con dell' olio seccativo (*a*), e battendola con un pestello. La quantità d' olio deve essere tale che il mescuglio abbia la consistenza di una pasta tenace, e si deve battere fino a tanto che sia bene omogeneo e ben duttile. Si chiude questo luto in un vaso o in una vescica un poco umida, per impedire che si risecchi. Gli usi del luto grasso sono gli stessi di quelli del luto di seme di lino e di pasta d'amido, si applica nella medesima maniera, e si ricuopre con strisce di tela imbevute di chiara d' uovo e calcina. In generale resiste meglio del precedente all' azione dei gas corrosivi, ma ha l' inconveniente di ammollirsi all' azione del calore. Il tempo che esige questo luto a prepararlo, fa sì che quasi sempre si preferisce quello fatto colla farina di seme di lino e pasta d' amido.

Luto di chiara d' uovo e di calce. — Questo luto si ottiene mescolando insieme in una cassula, o in un mortajo poco profondo delle chiare d' uovo, e della calcina viva in polvere sottile. Se ne imbevono delle strisce di tela colle quali poi si ricuoprono l' uno, o l' altro dei luti precedenti. Di rado si applica su i tappi immediatamente, contuttociò ce ne possiamo servire utilmente per rivestirne i tappi prima d' introdurli nel collo delle storte. Bisogna applicarlo nel momento stesso che si è preparato, perchè sollecitamente si risecca.

Luto di argilla e rena. — Per fare questo luto si stempera dell' argilla coll' acqua, e vi si incorpora quanta più sabbia si può, stacciata per crino, e s' impasta colle mani quella specie di memma che ne resulta. Si applica in strati più o meno grossi sulle storte, o sopra i tubi che si vogliono preservare dall' azione immediata del fuoco; quindi si espongono questi vasi all' aria o anche a un dolce calore per farli asciugare; se vi si formassero delle crepature, si dovrebbero stuccare con del luto fresco, e se queste crepature fossero troppo piccole, bisognerebbe ingrandirle e bagnarle, per collegare perfettamente il luto fresco col luto che vi era prima.

Si fa anche uso di una specie di luto il quale piuttosto deve chiamarsi mastice, e che è composto di quattro parti di mattone pesto, tre di resina, e una di cera gialla.

(*a*) Si prepara l' olio seccativo facendo bollire l'olio di lino, o di papavero con circa il sedicesimo del suo peso di litargirio in polvere. Si continova l'ebullizione a un foco moderato finchè la schiuma che si forma cominci a divenire rossa, si leva allora dal fuoco, si lascia depositare, e si decanta l' olio cotto.

Si prepara fondendo queste tre sostanze in un calderotto di ferro o di rame ad un leggiero calore, ed agitando il mescuglio con una spatola; si applica col mezzo di un pennello sul corpo che si vuol lutare, dove si assoda prontamente: tosto che è freddato si riunisce col mezzo di un ferro caldo. Questo luto o mastice si adopra specialmente nella costruzione delle colonne voltaiche (tom. 1, part. 1, *pag.* 73*).

Macchina pneumatica. — Istrumento del quale si fa uso per fare il voto in un vaso, ossia per levarne l'aria.

Tav. 10, *fig.* 1, 2, 3 e 4. Pianta, taglio, e alzato della macchina pneumatica.

Fig. 2, *U*, campana o recipiente di vetro nel quale si fa il voto.

PP, piatto di rame circolare coperto con un disco di cristallo ben unito, e che serve di sostegno alla campana *U*.

CC, corpo di tromba di vetro o di rame.

LL' L'' L''', condotto il quale mantiene la comunicazione fralla campana *U* ed il corpo di tromba *CC*. Un estremità *L'''* di questo condotto ha esternamente una vite destinata ad ingranare nella madre vite di una chiavetta attaccata ad un pallone, nel quale si volesse fare il voto, e l'altra estremità termina al suo ingresso nel corpo di tromba *CC* con una apertura conica *N*.

D, stantufo che si muove nel corpo di tromba *CC*.

Fig. 5, taglio perpendicolare dello stantufo *D* veduto più in grande.

DDDD, girelle di cuoio fortemente serrate fra due piani circolari di rame, e che costituiscono il corpo dello stantufo.

B, apertura circolare fatta lungo l'asse dello stantufo.

C, animella metallica che si apre di basso in alto e che serve a chiudere l'apertura *B*.

C'C' fig. 4, secondo corpo di tromba della macchina pneumatica, il quale comunica come il primo colla campana *U* per mezzo del condotto *L L' L'' L'''*.

Per questo motivo il detto condotto è biforcato vicino ai due corpi di tromba nel punto *L*, onde portarsi in ambedue i detti corpi.

D', stantufo che si muove nel cilindro o corpo di tromba *C'C'*.

A'A', traversa di rame sulla quale sono fissati i corpi di tromba *CC*, *C'C'*, e le colonnette *VV*, *VV*.

BB, *B'B'*, stanghette dentate che hanno attaccati alla loro estremità inferiore gli stantufi *DD'*.

AA, cassetta di rame fatta di due pezzi riuniti insieme col mezzo delle viti *aa*, e fissati sulle due colonnette *VV*, *VV* per

mezzo delle viti *KK*. Questa cassetta è forata da quattro buchi cioè due, attraverso dei quali passano i sostegni a colonna *VV'* *VV*, e due, attraverso dei quali passano le stanghette.

H, ruota dentata la quale ingrana nei denti delle stanghette *BB*, *B'B'*, e l'asse della quale ha i suoi punti d'appoggio nei due pezzi della cassetta *AA*,

II, manubrio doppio che serve a far muovere la ruota dentata *H* e che è disposto come si vede alla *fig.* 1 e 3.

EE, *fig.* 2 e 3, verga di rame che traversa a fregamento lo stantufo *D*, che alla sua estremità inferiore ha una valvula conica *F*, destinata a chiudere l'apertura *N*, quando si abbassa lo stantufo *D*, e ad aprirla o a mettere il condotto *LL'L''L'''* in comunicazione col corpo di tromba quando si inalza questo medesimo stantufo.

G, piccolo disco di rame che forma un insieme colla verga *EE*, e che serve a regolare l'andamento della valvula *F*.

Lo stantufo *D' fig.* 4 è attraversato da un'altra verga *E'E'* simile alla verga *EE*, e che serve all'istesso effetto.

MM, *fig.* 6, chiavetta principale forata da due buchi: l'uno *O*, perpendicolare al suo asse, serve a stabilire la comunicazione fra i corpi di tromba *CC*, *C'C'*, *fig.* 1, e la campana *U*; l'altro foro *RR'*, parallelo al medesimo asse, ed un poco curvo, serve a stabilire la comunicazione dell'aria esterna colla campana *U*. (*Ved.* la posizione di questa chiavetta nella pianta).

T, tappo di rame un poco conico che serve a turare l'apertura *RR'*.

SS, *fig.* 2 e 3, barometro troncato, chiamato *provino*, posto verticalmente su di una scala di rame graduata, e coperto con una campanina di vetro. Questo provino comunica col condotto *LL'L''L'''* per mezzo della chiavetta *X*, e serve ad indicare fino a qual grado si fa il voto nella campana *U*.

SS, *fig.* 7, provino veduto più in grande.

ZZZ, *fig.* 2, 3 e 4, piedi di rame che servono a sostenere la macchina.

Quando si vuol fare uso di questa macchina per fare il voto nella campana *U*, si arruota e si pulisce accuratamente il di lei orlo affinchè resti applicata più esattamente che si può sul piatto *PP*; quindi si unge quest' orlo col grasso o col sego per turarne gli interstizi che farebbe col piatto; si posa allora questa campana *U* sul detto piatto, comprimendola colle due mani per rendere il contatto più perfetto; si apre la comunicazione fra i corpi di tromba e questa campana per mezzo della chiavetta principale *M*; si stabilisce parimente per mezzo della chiavetta *X*, la comunicazione fra il provino *SS* e la campana *U*;

si mette in moto il doppio manubrio, e nell'istante ecco ciò che si osserva: allorchè uno degli stantufi, per esempio quello *D*, *fig.* 2, si inalza, la valvula *F* si apre, e l'animella *C*, *fig.* 5 si chiude; quando il medesimo stantufo si abbassa, questa valvula *F* si chiude, e l'animella *C* si apre: quello che succede nel corpo di tromba *CC* succede egualmente nel corpo di tromba *C′C′*. È facile il rendersi ragione di tutti questi effetti. Quando lo stantufo *D* si inalza, produce un voto nel corpo di tromba *CC*, ed inalza la valvula *F*, come l'abbiamo detto precedentemente, vi è allora comunicazione fralla campana *U* ed il corpo di tromba, una porzione dell'aria della campana entra dunque in questo corpo di tromba. Quando lo stantufo *D* si abbassa, chiude la valvula *F*, per conseguenza una porzione di aria si trova compressa fra il fondo del corpo di tromba e fra il fondo dello stantufo *D*, quest'aria non potendo fuggire dalla valvula *F* che è chiusa, non può uscire che dall' animella *C*, *fig.* 5, perciò la solleva e passa pell'apertura *B* dello stantufo *D*, nella parte superiore del corpo di tromba; lo stantufo, giunto nella parte più bassa del corpo di tromba, si rialza e spinge fuori tutta l'aria che egli ha al di sopra. Infatti quest'aria non può più ripassare dall'apertura *B* dello stantufo, poichè allora ella è chiusa dall'animella *C*: ella è dunque obbligata di fuggire dalle differenti aperture, le quali servono di passaggio alla verga *EE* e alla stanghetta *BB*; ma nel medesimo tempo che lo stantufo *D* si rialza e caccia quest'aria, si fà di nuovo un voto nella parte inferiore del corpo di tromba, la valvula *F* si apre, e permette ad una nuova quantità dell'aria contenuta nella campana *U* di riempire il voto prodotto dallo stantufo *D*. Facendo movere così gli stantufi, si arriva ad un punto in cui il mercurio discende nel braccio chiuso del provino, e sale nell' altro braccio aperto, qual segno indica che l'aria della campana è rarefattissima; il mercurio giugne così in quest'ultimo braccio adagio adagio allo stesso livello dell'altro braccio, colla differenza presso a poco di qualche millimetro: in tale stato il voto è a quel punto di perfezione a cui si può ridurre colla miglior macchina conosciuta finora. Questa pressione di un millimetro, che non è possibile di impedire, è prodotta da una piccola quantità d'aria che resta nella campana, o piuttosto da un poco di vapore di acqua. Ci regoleremo nella medesima maniera per fare il voto in un pallone munito di chiavetta, altro che si dovrà invitarlo sulla vite *L‴* *fig.* 2 la quale è al termine del condotto *L L′ L″ L‴*. In qualunque caso è cosa essenzialissima adoprare dei vasi che siano perfettemente asciutti.

Manometro. — Nome dato ad un barometro che si adopra per misurare lo sforzo di un gas contenuto in un vaso chiuso. Il vaso deve daltronde essere munito di un coperchio di rame assai largo, il quale permetta di introdurvi diversi corpi, e di una chiavetta per mezzo della quale si possa levare a piacere ed esaminare una porzione di gas in contatto con questi corpi.

Tav. 11, *fig.* 1, Projezione verticale di un manometro.

A, vaso di vetro di bocca larga.

B, guernimento di rame, l'interno del quale forma battente per ricevere la lastra di rame *DD* che serve a chiudere il vaso *A*.

L'estremità della vite interna del guernimento *B* è munita di una girella di cuojo, che trovandosi compressa quando s'invita la lastra *DD*, contribuisce a chiudere esattamente il manometro.

Fig. 2, coperchio *DD* veduto di faccia.

P, *fig.* 3, chiavarda le intaccature *OO* della quale si fissano sui bottoni *FF* della guernitura *B*. La medesima figura mostra la chiavarda *P* veduta di profilo.

N, *fig.* 4, chiave il capo quadrato della quale *L* abbraccia il dado *E* del coperchio *DD*, *fig.* 2.

La chiavarda *P*, *fig.* 3, serve a tener fermo il vaso *A*, mentre si fa girare il coperchio *DD*, e si serra colla chiave *N*.

Fig. 1, *G*, Gancio attaccato al coperchio *DD*. Si attaccano ordinariamente a questo coperchio tre ganci ai quali si sospende un termometro, un igrometro, ec.

II, Barometro a sifone fissato nel cannello *H* col mezzo del mastice duro.

K, Scala mobile di ottone la quale abbraccia il tubo del barometro *II*, per mezzo di due anelli *MM* molleggianti, e non chiusi intieramente.

QQ, Piano tondo di legno traversato da tre viti *RRR* che servono a porre l'istrumento in una situazione verticale.

S, Filo a piombo col mezzo del quale si giudica se il barometro è verticale guardandolo consecutivamente nelle due posizioni che fanno angolo retto fra loro.

U, Chiavetta destinata a lasciare escire l'aria dal vaso *A* quando si vuole esaminarla. Questa chiavetta ha due viti in *V* al di sopra del suo collarino, una cioè interna e l'altra esterna; il di lei maschio deve avere un foro di dodici millimetri di diametro per lo meno, affinchè possa farsi facilmente lo scolo dell'acqua contenuta nel tubo.

A, *fig.* 5, Coppa di rame che si riempie di acqua stillata, e che si invita sulla vite esterna della chiavetta *U*.

BB, Tubo di vetro graduato il quale si riempie di acqua stil-

lata e si invita per mezzo della ghiera di rame *C* snlla vite interna *V* della chiavetta *U*.

Fig. 6. Taglio del tubo graduato, della coppa, e della chiavetta riuniti insieme e situati sull'apparato.

Fig. 7, *C*, Tappo di rame munito di una girella di pelle, quale si invita colla vite interna *V* della chiavetta *U*.

Fig. 7, Alzato e pianta della chiavetta *U* separata dalla lastra *D*, e dal tappo *C*.

Si vede alla *fig.* 1, il tappo *C* messo al suo posto.

Si invita facilmente il tappo *C* per mezzo del dado *X* della chiavarda *N*, *fig.* 4, che si introduce in una cavità quadrata di questo tappo.

L'uso del tappo *C* è di intercettare la comunicazione dell'aria esterna del manometro mentre che la chiavetta *U* è aperta.

Si tiene aperta questa chiavetta *U* nel tempo che dura l'esperienza, affinchè l'aria contenuta nel foro di questa chiavetta sia nelle stesse circostanze dell'aria che si trova nell'interno del vaso *A*.

Marmitta di Papino, Ved. *Pentola di Papino*.

Matracci. — Vasi di vetro col collo lungo, e col corpo il più delle volte rotondo *Tav.* 11, *fig.* 11, e qualche volta ovoide *fig.* 14. I matracci hanno spesso una o più tubulature come si vede alla *fig.* 12. La loro grandezza varia da un mezzo decilitro fino a 15 e 16 litri.

Si adoprano i matracci non tubulati per fare le digestioni e macerazioni, per preparare certi gas, come per esempio il cloro. (Tom. 1, part. 1, pag. 140). Quegli che sono tubulati servono da recipienti in molte circostanze, e specialmente nelle distillazioni, nelle quali si debbono raccogliere dei prodotti aeriformi, e dei prodotti liquidi o solidi. Si adoprano specialmente quelli ovoidi per i saggi di oro. Gli antichi si servivano di una specie di matraccio di fondo piano e di collo lunghissimo *fig.* 13, che chiamavano *inferno di Boyle*, ma in oggi non è più in uso.

Morsa. — Istrumento che serve a tener ferme le sostanze che si vogliono limare.

Mortajo. — Vaso che serve a contenere le sostanze che si vogliono acciaccare o polverizzare per mezzo del pestello. I mortaj sono di ferro, di ferro fuso, di ottone, di marmo, di porcellana, di vetro, di agata o pietra dura ec. La forma e grandezza loro è variabile, e bisogna averne un assortimento. I Pestelli sono della medesima materia dei mortaj, eccettuati quelli di marmo, che hanno il pestello di legno.

Tav. 12, *fig.* 2, Mortajo di ferro fuso o di ottone.

GG cavità del mortajo.

CC, anse o manichi.

Fig. 3, *EE*, mortajo di marmo.

GG, Cavità del mortajo.

HHHH', anse del mortajo. L'ansa *H'* ha un gorello *I*, che serve a versare il liquido contenuto nel mortajo.

Fig. 4, *LL*, mortajo di porcellana.

Fig. 5, *MM*, mortajo di agata. *N*, Pestello di questo mortajo.

I mortaj di porcellana, di vetro e di agata a causa della loro fragilità, non potendo resistere ai ripetuti colpi del pestello, devesi tutte le volte che ce ne vogliamo servire, fare agire circolarmente il pestello, cioè triturare. È essenziale che il mortajo del quale facciamo uso sia solido, e non possa reagire sui corpi che si polverizzano: qualche volta si ricuopre con una pelle per trattenere il corpo che si polverizza, ed allora il pestello passa attraverso questa pelle.

Muffola (Ved. *Fornello di coppella*).

Pala da Brace. — Pala di lamiera di ferro con un manico di legno, della quale si fa uso per mettere il carbone nei fornelli.

La *fig.* 7, *tav.* 12 rappresenta questa pala di faccia e lateralmente.

Pallone. — Vaso rotondo di vetro, il di cui collo è corto e cilindrico, *tav.* 2, *fig.* 1. Qualche volta oltre l'apertura ordinaria del pallone vi si fanno altre aperture che si chiamano *tubulature* (Ved. *fig.* 2 e 3, i palloni ad una, e due tubulature). La loro grandezza varia dalla tenuta di un mezzo litro, fino a quella di 16 e 18 litri.

I palloni si adoprano per la preparazione di molti gas; servono di recipiente nelle distillazioni ec. ec.

Pallone con chiavetta. — *Tav.* 2, *fig.* 4. Questo pallone non è altro che uno degli ordinarii, il di cui collo è guernito di una ghiera *bb*, sulla quale si unisce a vite il pezzo bucato *ee* della chiavetta *c*. Si adopra principalmente questo pallone per pesare i gas. (*Ved.* tom. 1, part. 1, p. 151).

Pentola di Papino. — Istrumento del quale si fa uso per esporre ad un'alta temperatura i liquidi o altre sostanze senza che possano evaporarsi.

Tav. 11, *fig.* 8 *A*, vaso di rame cilindrico voto, e di pareti molto grosse con un orlo *TT* alla sua bocca.

BB, coperchio di questo vaso fornito di un oncino, al quale si possono sospendere differenti corpi.

G, Sfiato del coperchio.

Fig. 10 *EE*, Staffa di ferro, le estremità piegate *MM* della quale si aggrappano sotto l'orlo *TT* del vaso *A*.

DD, vite che serve a comprimere il coperchio *BB* per mezzo della staffa *EE*.

FF' fig. 11. Leva destinata a chiudere lo sfiato *G* del coperchio, col mezzo di un peso *P fig.* 9, che si attacca alla di lei estremità *F'*. Questa leva in *G'* ha un bottone di ferro stiacciato che si applica immediatamente sullo sfiato *G*.

H, rappresenta la medesima leva veduta di profilo.

Fig. 9 *I, I*, Anelli che servono di punto d' appoggio all'estremità forcuta *F* della leva *FF'*.

L, Cavità fatta nella grossezza del coperchio *BB*, destinata a ricevere la palla di un termometro.

Quando ci vogliamo servire di questa macchina per sottoporre l' acqua ad un alto grado di calore, la si riempie di questo liquido; si mette una girella di cartone fra il coperchio e l' orlo superiore della pentola, onde moltiplicare quanto più è possibile i punti di contatto; si comprime fortemente il coperchio *B* per mezzo della vite *DD*, si chiude lo sfiato *G* colla leva *FF'*, che si mette come si vede alla *fig.* 9. Essendo così accomodata la pentola la si colloca in un fornello in cui si fa fuoco. L' acqua si riscalda a poco per volta, e resta liquida fino a tanto che la sua forza espansiva sia bastante per sollevare la leva *FF'*; di modo che più che il peso situato all' estremità di questa leva sarà grave, più l' acqua potrà riscaldarsi senza evaporarsi. Se quando ella è giunta a 300 oppure 400 gradi si toglie la leva, l'acqua in vapore si slancerà con impeto producendo un gran fischio, e formerà per l'aria un cono rovesciato di vapori.

Pesa liquori. — Istrumento di vetro che si adopra per determinare in un modo approssimativo, il peso specifico dei liquidi (*Ved.* per la sua costruzione le opere di fisica).

Pila o colonna Voltaica, o *elettrica*. — Istrumento proprio a produrre un gran numero di decomposizioni, e del quale noi abbiamo data la teoria al Tom. 1, Part. 1, pag. 70*. Sono state costruite molte pile di forme differenti ma non tutte presentano presso a poco gli stessi vantaggi. Quella che merita la preferenza è la pila della quale abbiamo parlato al Tom. 1, Part. 1, p. 74* n. 60 *bis*, pila che il Sig. Children ha costruito il primo sul suggerimento del Sig. Wollaston, e colla quale egli ha ottenuti, facendo uso di larghe lastre, degli effetti considerabilissimi. (131 *bis.*)

Ciascuno elemento è formato di una lastra di zinco e di una lastra di rame secondo il consueto, ma le lastre invece di esser collocate le une sulle altre o soprapposte (60), non si toccano che colle loro estremità. La lastra di rame ha la medesima larghezza della lastra di zinco, ed è lunga presso a poco il doppio; esse lastre

sono rettangolari ed hanno per di più da un lato una piccola lastra piegata a squadra per riunirle *tav.* 7 *bis*, *fig.* 1 e disposte come si vede alla *fig.* 2, la quale rappresenta il taglio verticale di un elemento, e nel quale *aaa* indica la lastra di zinco, e *bbbb* la lastra di rame. Daltronde la posizione reciproca degli elementi è tale, che la lastra di zinco dell'uno si trova situata fra la lastra curva di rame dell'elemento vicino senza toccarla: il che è rappresentato dalla *fig.* 3, in cui gli elementi zinco sono sempre rappresentati dalle lettere *a*, e gli elementi rame dalle lettere *b*.

La *fig.* 4, offre un elemento visto di faccia; la *fig.* 5, una pila tutta intera. Ecco le differenti parti che compongono questa pila.

a, a, a, lastre di zinco degli elementi.

b, b, b, b, lastre di rame degli elementi; la loro parte piegata è traforata da dei bucolini per fare scolare l'umido quando si leva no dalle casse (*ved. fig.* 4, *b' b' b' b' b'*).

c piccolo pezzo di legno semicilindrico al disotto, con una scanalatura longitudinale per la parte di sopra, destinata a ricevere e fissare l'estremità inferiore della lastra di zinco. Questo pezzo è collocato nella curvatura della lastra di rame, ed è lungo quanto è larga la lastra medesima (*Ved.* questo pezzo staccato *fig.* 6.)

dd, altri due piccoli pezzi di legno simili al precedente, ma situati inversamente di quello, come si vede alla *fig.* 1, la quale rappresenta una lastra di zinco vista di faccia. Uno di questi pezzi si estende da *a* in *a'*, e l'altro da *b* in *b'*. Ambedue ricevono nelle loro scanalature la parte alta della lastra, e servono a mantenerla fra le due lamine della lastra di rame.

eeee, cassette di legno di querce per mettervi il liquido eccitatore; di queste ve ne sono tante quanti sono gli elementi. Nella loro parte interna sono ricoperte di mastice, e su questo mastice sono attaccate le lastre di vetro le quali impediscono che il liquido arrivi fino al legno. Queste lastre si vedono in *ffff*.

gg, livello del liquido eccitatore.

H, H, pezzi di legno un poco più lunghi della pila ed immediatamente posti su di essa.

ii viti col capo che passano traverso il pezzo di legno *HH*, ed a traverso le due parti soprapposte delle lastre di rame e di zinco che compongono ciascun elemento: con queste viti si fissano le lastre serrandole coi galletti *II*.

mmm, fili metallici i quali servono di conduttori.

nn, tubi di vetro a traverso dei quali passano i fili, quali tubi sono fissati al pezzo di legno *HH*, con dei fermagli di rame *oo*.

P, P altri tubetti di vetro mobili per prendere i fili onde avvi

cinarli e allontanarli a piacere; questi tubetti sono fermati con dei pezzetti di sughero.

RR, Sostengno della pila.

Per servirsi di qnesto apparato, essendo sollevato il pezzo *HH*, si comincia dal mettere il liquido eccitatore negli spazi voti o nelle cassette, quindi si mettono i fili conduttori in contatto col corpo che si vuole sottoporre all' esperienza, poi si abbassa il pezzo di legno in modo da fare penetrare le lastre nelle cassette, come lo indica la *fig*. 5. Questa operazione si fa facilmente col mezzo di cordicelle le quali si partono dall' estremità del pezzo di legno, e si muovono sopra una puleggia situata ad una certa altezza, si possono eziandio fare comunicare molte pile o colonne voltaiche insieme secondo il metodo comune (*Ved*. Tom. I, part. I, pag. 76*) e' si possono legare i differenti pezzi di legno *HH* di queste pile con altri pezzi simili, i quali siano collocati a traverso, sopra di loro, come quegli dei quali si vedono le estremità in *H'*, *H'*.

Pinzetta — La pinzetta più in uso, nei laboratorj è quella che è rappresentata dalla *fig*. 8 *tav*. 12.

Pinzetta da crogiuoli. — Questa pinzetta non differisce dalle pinzette comuni, altro che è più grande, e che i suoi due bracci *AD*, *AD*, *tav*. 12 *fig*. 9, sono piegati ad angolo retto in *A*, e finiscono col fare una curva semicircolare *B*, *B*, destinata ad abbracciare il croginolo, quando si stringe essa pinzetta. Si adopra per levare e mettere i crogiuoli nel fuoco.

Pinzette a cucchiajo. — *Tav*. 12 *fig*. 6. Pinzette le quali alla loro parte inferiore hanno una molla *D*, che le mantiene aperte, e le estremità superiori delle quali terminano in due cavità in forma di cucchiaino, che si combaciano perfettamente. Si adoprano per introdurre certe sostanze ridotte in polvere, nella parte curva delle piccole campane o cilindri (*tav*. 20 *fig*. 3) ripieni di gas, o di mercurio.

Pirometro (*Ved* Tom. I, part. I, pag. 32).

Porfido. — Istrumento per mezzo del quale si riducono in polvere quasi inpalpabile alcune sostanze solide. Esso è formato da una tavola o pezzo piano di porfido, di granito, o di qualunque altra pietra dura, e da un macinello *DD tav*. 12 *fig*. 1, il quale è della stessa pietra del piano. Quanto più il piano ed il macinello sono duri e lisci, tanto migliore è questo istromento. Contuttociò invece di pietra dura si fanno anche dei piani e dei macinelli di cristallo, ma di questi non ce ne dobbiamo servire che per macinare le cose poco coerenti.

Quando si vuole porfirizzare una sostanza qualunque, si col-

loca essa sul piano di porfido, e si tritura col macinello. Siccome col movimento circolare che si dà ad esso macinello nel triturare la materia, essa si distende, e si attacca per quasi tutto il porfido, bisogna perciò staccarla e rammontarla di quando in quando col mezzo di una spatola, di un mestichino, o di un coltello flessibile, sia di ferro, di corno, o d'avorio.

Provini. — Piccole campane lunghe di vetro o di cristallo *tav.* 2 *fig.* 9 qualche volta muniti di un piede *B fig.* 13 Si adoprano i primi per raccogliere i gas sull'acqua, e principalmente sul mercurio, e nell'istesso tempo per esaminare le loro proprietà in moltissime circostanze. Non si fa quasi altro uso dei secondi che per lasciare depositare spontaneamente le sostanze tenute in sospensione nei liquidi, o per ricever questi dopo di avergli filtrati. In quest'ultimo caso si mette sul provino un imbuto, il quale contiene il filtro.

Raspa. — Specie di lima grossa la quale ha i denti molto prominenti, e serve per raspare, e digrossare i sugheri quando fa duopo diminuirne molto il loro volume.

Romajuolo.— Cucchiajo lungo di ferro adoprato per calcinare alcune sostanze, per levarle dai vasi che le contengono, o gettarle nei crogiuoli infuocati. *AA*, *tav.* 2, *fig.* 17, romajuolo veduto di faccia; *BB* romajuolo veduto di profilo.

Sifone. — Istrumento coll'ajuto del quale si possono travasare i liquidi. I sifoni hanno diverse forme e possono essere fatti di vetro o di metallo. Quelli che si usano nei laboratorj sono sempre di vetro, e consistono ora in una canna o tubo curvato come si vede alla *fig.* 11, *tav.* 12, i bracci del quale *AC* ed *AD*, sono di lunghezza diseguale; talvolta consistono in un tubo curvo consimile, a cui è attaccato in *E*, un altro tubo *EF*, *fig.* 13; il primo si dice *sifone semplice*, il secondo *sifone doppio*. Tanto l'uno quanto l'altro non si adoprano che per separare i liquidi dalle materie solide che sono state depositate da quelli.

Non vi è che una sola maniera di servirsi del sifone doppio, ed è questa; si tuffa il braccio *AC*, *fig.* 13, nel liquido che si deve decantare; si chiude l'estremità *D* col dito, e si succia colla bocca dall'estremità *F*. Il liquido si inalza e non tarda a riempire i due bracci *CA*, ed *AD*: allora si resta di succiare, si leva via il dito, ed il liquido scola liberamente.

Vi sono al contrario due maniere di servirsi del sifone semplice: la prima consiste nell'immergere il braccio più corto *AD*, *fig.* 11, nel liquido, e succiare colla bocca l'aria del tubo, dalla estremità *C* del braccio *AC*.

Quando il liquido è arrivato al punto *C*, si leva il tubo

dalla bocca, ed il liquido scola immediatamente. La seconda maniera consiste nel riempire il sifone di acqua ec., nel chiudere l'estremità *C* col dito, nell'immergere il braccio *AD*, nel liquido, e quindi nell'aprire l'estremità *C* togliendo il dito.

Si può adoprare il sifone doppio in tutti i casi nei quali si debba decantare un liquido insipido o caustico, o che si voglia raccogliere o rigettare questo liquido.

Si può impiegare il sifone scempio come lo abbiamo detto sul principio, soltanto quando il liquido non è caustico o che ci proponiamo di non lo raccogliere che in parte, giacchè una porzione entra in bocca necessariamente. Si può esso impiegare in quasi tutte le circostanze come lo abbiamo già detto. In tutti i casi bisogna avvicinare quanto più si può il braccio *AD*, al deposito, ma in modo bensì che esso non sia portato via dalla corrente. Supponiamo per maggior chiarezza che si voglia decantare per mezzo di un sifone ordinario il liquido *E* dal di sopra del deposito *GG fig.* 12, seguendo il primo metodo già indicato: si tufferà prima il braccio più corto *AD* nel liquore *E* fino alla profondità di 4 ovvero 5 centimetri; quindi dopo avere ripieno il sifone di liquido, succiandolo, si immergerà a poco a poco il braccio *AD* fino vicino il deposito *GG* (*ved.* per la teoria del sifone le opere di Fisica).

Staccio. — Tela di seta o di crino, stesa per mezzo di due cerchi di legno i quali entrano l'uno dentro l'altro *tav.* 13, *fig.* 1.

GG, cerchio inferiore.

AA, cerchio superiore che entra nel cerchio *GG*.

EE, tela di seta o di crino la quale ha alla sua circonferenza un orlo grosso, per mezzo del quale ella è ritenuta nell'incassatura dei due cerchi *GG*, *AA*.

Qualche volta la sostanza da stacciare può essere pericolosa a respirarsi, e può spandersi nell'aria a motivo della sua gran sottigliezza, allora invece di fare uso dello staccio *fig.* 1, si adopra lo staccio del quale si vedono le parti separate alla *fig.* 2, e che si chiama *staccio coperto*, o *staccio a tamburelli.*

CC, Cerchio di legno che ha per fondo una pelle o cartapecora, la quale resta stesa per mezzo del cerchietto *C'C'*.

AA, cerchio di legno che ha inferiormente una tela di seta o di crino tenuta stesa per mezzo del cerchietto *AA*.

BB, terzo cerchio di legno coperto superiormente da una pelle o cartapecora, tenuta stesa dal cerchietto *B'B'*, e questi tre cerchi si incassano l'uno coll'altro. I due cerchi *CC*, *BB* coperti di pelle diconsi tamburelli. Si pone la sostanza da stacciare nel cerchio *AA*, il quale è lo staccio propriamente detto, questa

materia è ricevuta nel tamburello inferiore, il quale si chiama *fondo*, ed è trattenuta dal tamburello superiore che dicesi *coperchio*.

Si fa uso degli stacci per ottenere in polvere di una grossezza uniforme le sostanze che prima sono state pestate o triturate in un mortajo.

Vi sono degli stacci di grandezze differenti, e colla tela più o meno fitta.

Stufa. — Luogo, la temperatura del quale essendo più elevata di quella dell' atmosfera ambiente, favorisce il prosciugamento delle sostanze umide. Le stufe che si adoprano nelle arti non sono altro che stanze più o meno grandi, scaldate col mezzo di fornelli. Si può fare uso di stufe consimili nei laboratorii, ma è meglio adoprare quelle che ricevono il calore da un lume all' inglese, o dal vapore dell' acqua. Così si possono facilmente avere tutti i gradi di calore del quale si ha bisogno, e si ha nell' istesso tempo il vantaggio di avere un calore costante ed eguale a 100°, facendo uso del vapore.

Stufa a lume inglese (del Sig. Darcet). — *AA tav.* 4, *fig.* 1, cassa rettangolare di legno di abeto.

BBBB, parte anteriore, la quale si apre a volontà, e che serve di sportello a tutta la cassa.

RR, aperture che si aprono, e si chiudono a volontà con dei tappi di sughero, secondo che si vuole diminuire o aumentare il calore della stufa.

EE, *EE*, *EE* regoli confitti su i lati della cassa.

Fig. 3, fungo di lamiera di ferro composto 1.° di un cappello *AB* circolare e leggermente concavo per la parte di sotto; 2.° di due tubi concentrici uno esterno *DD* di 8 centimetri di diametro, e di 14 centimetri di altezza, attaccato al cappello *AB* col mezzo di tre staffe di ferro *eee*, e l' altro interno *GG* di 55 centimetri di diametro, che è attaccato al tubo *DD* per mezzo di piccole staffe traverse *FF*, *FF*. Si vede *fig.* 1, il fungo messo al posto, e che riceve nel suo interno il vetro di un lume all' inglese acceso.

A fig. 4, otturatore, o coperchio bucato da due fori *b*, *C*: questo otturatore si accomoda all' estremità del tubo *DD fig.* 3. L' apertura *C* serve a lasciare libero il passaggio al vetro del lume *L fig.* 1; l' apertura *b* serve a lasciar passare la stanghetta dentata *M* in ragione che il lucignolo si consuma. L' uso di questo otturatore è di intercettare la corrente di aria che si stabilisce fra i tubi del fungo, e di aumentare per questo il calore eziandio della stufa.

HH fig. 2, Stufa veduta di profilo.

Si situa questa stufa verticalmente in uno dei lati del laboratorio, e si collocano le materie da seccarsi sopra alcune reti di filo

di ferro sostenute dai regoli *EE*, *EE*, *EE fig.* 1. Il massimo calore di questa stufa è quando il fungo ha il suo otturatore, e che le aperture *RR* son chiuse; la temperatura allora è di 70° nella parte superiore, e nella parte inferiore si inalza al di sopra dell'acqua bollente.

Stufa a vapore. — *Tav.* 4, *fig.* 5. *PP*, *GG*, cassette cilindriche, il fondo di una delle quali, che è di rame, si adatta cogli orli superiori dell'altra che è di latta.

R, imbuto col mezzo del quale si versa dell'acqua nella cassetta *GG*.

FF, fornello che serve a portare quest'acqua al grado dell'ebullizione.

P P', *G'G'*; *P''P''*, *G''G''*; *P''' P'''*, *G'''G'''*; cassette di latta che imboccano l'una coll'altra come le cassette *PP*, *GG*.

EE', *SS'*, *TT'*, tubo che conduce il vapore dalla cassetta *GG*, nelle cassette *G G'*, *G''G''*, *G'''G'''*.

M, tubo per mezzo del quale esce il vapore.

Per fare uso di questa stufa si versa dell'acqua nella cassetta *GG* dall'imbuto *R*, il quale poi si leva via, e si chiude il condotto *Z*. Quest'acqua si fa bollire; quindi si mettono le sostanze da seccarsi in strati sottili sopra dei telai di carta, o in piccole cassule di latta che si pongono nella cassetta *PP*, la quale in parte si cuopre. Quando si ha molta roba da seccare si colloca non solamente nella cassetta *PP* ma ancora nelle altre *P'P'*, *P''P''*, *P'''P'''*; allora bisogna aver cura di mantenere costantemente bollente l'acqua della cassetta *GG*, altrimenti nelle ultime non si potrebbe appena cominciare l'asciugamento.

Storta. — Vaso distillatorio, *tav.* 2, *fig.* 14, il collo del quale *C* è ricurvato e fa angolo colla parte inferiore *A*, che è rigonfiata e rotondata nel fondo. Si distinguono tre parti in una storta: la parte ricurvata *C* ha il nome di collo, la parte superiore *B* dicesi volta, e la parte inferiore *A* si chiama corpo o pancia. Qualche volta la storta ha nella sua parte superiore una tubulatura *E* fornita di un tappo di cristallo o di sughero, ed allora si chiama storta tubutata. Le storte sono di vetro, di terra, di porcellana, qualche volta di piombo, di ferro fuso, di argento o di platino.

Si adoprano le storte di metallo, principalmente quando le materie che si sottopongono all'azione del fuoco, possono attaccare la terra, la porcellana, o il vetro.

Supporto. — Colonna, cilindro, o altro pezzo di legno o simile, il quale si adopra per sostenere ad un altezza conveniente i i differenti pezzi di un apparato o altro.

Tappo, o *Turacciolo.* — Cilindro di sughero, o di cristallo

che serve a chiudere i vasi che si adoprano. La grandezza dei tappi varia secondo le aperture delle bocce. Si debbono scegliere i tappi di sughero saldi ed omogenei nella loro sostanza, quelli che sono traforati da piccoli buchi, e come intarlati si debbono rigettare. Accade spesso l'aver bisogno di tappi assai più voluminosi di quelli che si trovano in commercio, ed in tal caso bisogna procurarsi dei pezzi di sughero, e ridurli alla grossezza conveniente. Spesso ancora siamo obbligati a traforare i detti tappi per farvi passare a fregamento dei tubi o canne di vetro. (Ved. *Lima a coda di topo*, e *Lima mezza tonda*).

Termometri. — (*Ved.* Tom. 1, Par. 1, pag. 32).

Testo. — *Tav.* 13, *fig.* 4, cassula di terra della quale si fa uso per calcinare i metalli, le miniere metalliche, i carboni vegetabili o animali ec. Qualche volta se ne buca il fondo, e se ne smangia un poco di orlo per raccogliere i gas in una catinella o in una cassula contenente dell'acqua, come si suol fare col *bagno pneumato-chimico.*

Tromba da saggi. — *Tav.* 12, *fig.* 10. Palla di vetro alla quale sono saldati da una parte un tubo piegato *AB*, e dall'altra un tubo *DC*, tirato a punta colla lucerna nella sua estremità *C*. Questo istromento si adopra per decantare delle piccole quantità di liquore. A tale effetto si immerge la sua estremità *C* nel liquore che si vuole decantare; dal punto *A* si succia colla bocca fintanto che la palla sia ripiena di liquido; allora subitamente si chiude colla lingua o con un dito la detta estremità *A*, si leva l'istromento dal liquore, si trasporta l'estremità *C* sopra un vaso, o sopra un filtro nel quale si deve ricevere il liquido, si stappa l'estremità *A* ed il liquore scola dall'altra estremità appuntata *C*.

Tubo. — Cannello più o meno cilindrico ed assai più lungo che largo. Nei laboratori non si adoprano mai altri tubi che di ferro, di platino, di porcellana, e specialmente di vetro, quali ultimi diconsi canne di vetro.

1.° *Tubi di ferro.* — I tubi di ferro dei quali si fa uso, sono ordinariamente pezzi di canne da schioppo, ed anche di queste medesime canne intiere, alle quali si leva la culatta. Si adoprano particolarmente per estrarre il potassio, ed il sodio, ed allora si ricuoprono di un luto refrattario (Ved. *Luto*).

2.° *Tubi di porcellana.* — Queste specie di tubi hanno sette o otto decimetri di lunghezza, ed uno o tre centimetri di diametro interno. La loro grossezza varia: quelli che sono più sottili di pareti, sono migliori. Tutti debbono essere verniciati nell'interno, senza di che sarebbero permeabili dai gas. Qualche volta i tubi di porcellana sono un poco curvi. Si adoprano i tubi di porcellana per

esporre i gas ed i liquidi all'azione di una temperatura elevata, ed anche per mettere questa specie di corpi in contatto con altri corpi a questa temperatura medesima. A tal effetto, si dispone orizzontalmente o quasi orizzontalmente questo tubo in un fornello come si vede alla *tav.* 13, *fig.* 6. Quando questo tubo è infuocato, si fa passare da una delle sue estremità il gas o il liquido in vapore, e si riceve il prodotto dall'altra estremità Nel caso che si volesse far reagire su di un corpo solido, si dovrebbe metter questo nello stesso tubo, purchè però fosse fisso o pochissimo volatile.

3.° *Tubi di platino.*— I tubi di platino che sono stati fabbricati fin ora sono più corti e più stretti di quelli di porcellana, e sono poco grossi di pareti. Non si adoprano quasi mai perchè costano, e perchè si possono ad essi sostituire quasi sempre i tubi di porcellana.

4.° *Tubi* o *canne di vetro.* — La loro lunghezza varia, come pure il loro diametro. Alcuni hanno da uno a tre centimetri di diametro, altri da 4 a 8 millimetri; altri finalmente sono capillari. Quelli che hanno da uno a tre centimetri di diametro, hanno i medesimi usi dei tubi di porcellana, ma bisogna che siano lutati e che la temperatura alla quale si espongono non sia maggiore del calor rosso-ciliegia. Questi tubi ancora si adoprano per fare delle campane curve, dei provini, per contenere le materie adattate a prosciugare i gas ec. I tubi che hanno quattro o otto millimetri di diametro servono a fare i tubi curvi, i sifoni, i pesa liquori, le trombe da saggi, i tubi di sicurezza diritti, i tubi di sicurezza a palla, i tubi in terzo ec. In quanto ai tubi capillari si adoprano specialmente per costruire dei termometri. Si adoprano anche per questo effetto dei tubi di vetro pieni che si tagliano alla lunghezza necessaria con una lima triangolare, e si rotondano alla estremità. Queste diverse figure si danno ai tubi di vetro col mezzo della lucerna da smaltatori.

Bisogna aver sempre a sua disposizione una certa quantità di tubi di differenti diametri, che si collocano su delle scalette di legno come si vede alla *tav* 13, *fig.* 9.

CC, *CC*, tubi o canne di vetro.

AA, *AA*, staggi di legno sui quali sono fatti degli incavi profondi *BB*, *BB*, per ricevere i tubi *CC*, *CC*. Questi staggi si attaccano ordinariamente alla muraglia del laboratorio sopra al posto dove sta la lucerna da smaltatori.

5.° *Tubo di sicurezza a palla.* — Tubo di vetro *ABC tav.* 13. *fig.* 11, piegato ad angolo retto nei punti *A* e *B*, ed al quale è saldato nel punto *D*, un altro tubo piegato *DEFG*. Il braccio *FG* di questo tubo termina superiormente in un imbuto, ed il suo

braccio *EF* ha una palla *I*, che si empie fino a metà d'acqua dall'imbuto *G*. Questa specie di tubo è impiegato principalmente nell'apparato di Woulf (Ved. *teoria dei tubi di sicurezza* tom. 1, part. 1, pag. 149).

6.° *Tubo piegato in terzo.* — Tubo di vetro *tav.* 13, *fig.* 10, composto di tre bracci paralleli *A*, *B*, *C*, uno dei quali *A*, è slargato nella sua estremità superiore in forma di imbuto, e l'altro *B* ha una palla. Si vede un tubo di questa natura unito all' apparato di Woulf *tav.* 6, *fig.* 2. Si adopra per versare i liquidi nei vasi sui quali si adattano queste specie di tubi.

Tubo graduato. — Tubo di cristallo *AB*, *tav.* 13, *fig.* 7, chiuso a lucerna dalla sua estremità *A*, e diviso in 100, ovvero 200 parti di capacità eguale. Per fare questa divisione dobbiamo procurarci per quanto è possibile dei tubi che abbiano un diametro uguale da per tutto, perchè allora non si ha bisogno per graduarli che di dividerli in parti di lunghezza eguale. Quando non possiamo averne, per graduarli bisogna 1.° versare successivamente nel tubo delle piccole porzioni eguali di mercurio, al che fare si giunge facilmente riempiendo di mercurio un piccolo vasetto o misurino di vetro colla bocca spianata a smeriglio, e chiudendola con una piccola lastra otturatrice di vetro; 2.° bisogna segnare ciascheduna volta che vi si mette una nuova dose di mercurio il punto a cui arriva il metallo; 3.° si deve dividere lo spazio compreso fra questi due segni consecutivi in un medesimo numero di parti eguali in lunghezza: questa maniera di operare suppone che questo spazio sia pertutto di un diametro perfettamente eguale, il che deve essere presso a poco vero nel caso in cui sia stato scelto un tubo quasi cilindrico. Ci contentiamo generalmente di scrivere sul tubo le divisioni di 10, in 10, partendosi dall' estremità superiore, e di distinguere queste divisioni di 5 in 5 con una linea traversa un poco più lunga. Con questo mezzo è sempre facile il leggere il numero delle parti di gas che contiene il tubo.

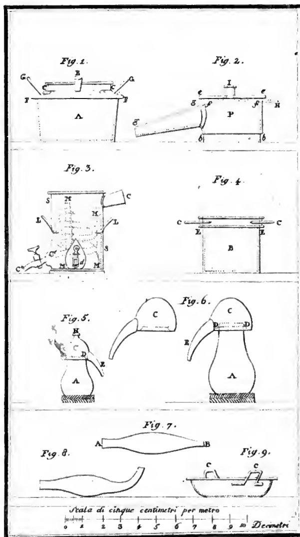
Tubo di mariotte. — (Ved. *tom.* 1, *part.* 1, *pag.* 148).

Vaso. — I vasi sono cilindrici e di bocca larga: *A*, *B*, *C*, *tav.* 5, *fig.* 14. Ve ne sono di vetro, di cristallo, di porcellana, di majolica; alcuni hanno il collo diritto *A*, *B*, altri lo hanno con un orlo alla bocca *C*. La loro grandezza varia dalla capacità di un decilitro fino a sei ed otto litri. Si adoprano per conservarvi le sostanze solide come i sali, le materie vegetabili animali ec.

Vesciche. — Conviene servirsi delle vesciche bene digrassate e che non sfiatino. Si adoprano queste ordinariamente per rinchiudere dei gas, e farli passare a traverso dei tubi di porcellana o di vetro esposti ad una temperatura più o meno elevata. Quando si

vuol riempire di gas una vescica, si lega strettamente il di lei collo sull'orlo di una chiavetta, quindi colla compressione se ne scaccia quasi tutta l'aria, e se ne aspira quella poca che vi potrebbe essere rimasta: ciò fatto si invita la chiavetta che vi abbiamo attaccata, sulla chiavetta di una campana *tav.* 2, *fig.* 10, posta sul bagno ad acqua, e contenente il gas che si vuol far entrare nella vescica; ciò fatto aprendo le due chiavette si stabilisce una comunicazione fra la campana e la vescica; si tuffa a poco per volta la campana nell'acqua, ed il gas passa via via nella vescica. Non si possono conservare i gas nelle vesciche, perchè sono permeabili. Potrebbesi forse rimediare a questo inconveniente, ricuoprendole di una vernice di gomma elastica.




Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Scala di cinque centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decimetri

11, 3. 37

Tav. II.

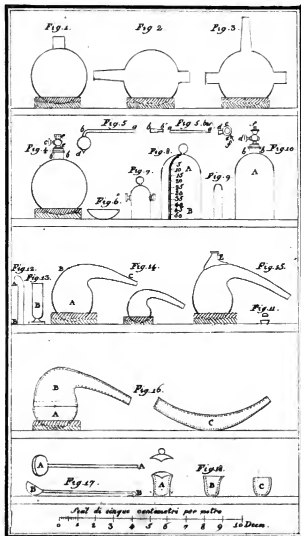


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5
Fig. 5. bis.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Scal di cinque centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.

Tav. III

Taglio secondo la linea A'. B'.

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 5. bis

Taglio secondo la linea A.B.

Taglio secondo la linea C.D.

Fig. 8.

Fig. 9.

Scala di cinque centimetri per metro

0 1 2 3 4 5 Decimetri

Pianta secondo la linea C'. D'.

Fig. 4.

Fig. 2.

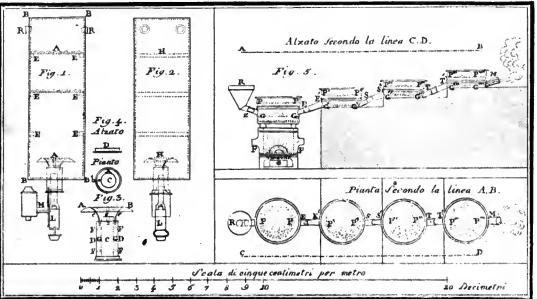
Fig. 3

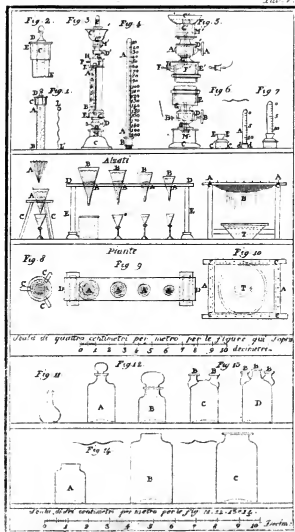
Fig. 6

Fig. 7.

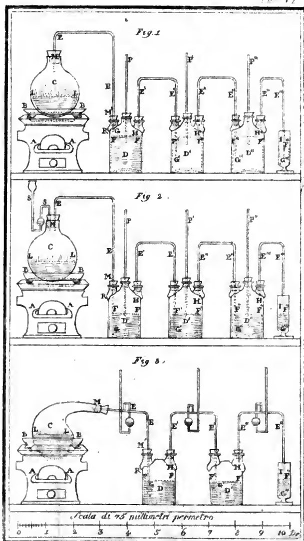
Scala di cinque centimetri per metro

0 1 2 3 4 5 Metri

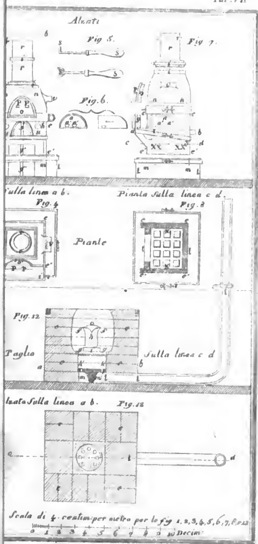

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Alzato
Pianta
Fig. 5.
Alzato secondo la linea C.D.
Pianta secondo la linea A.B.
Scala di cinque centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
20 Decimetri

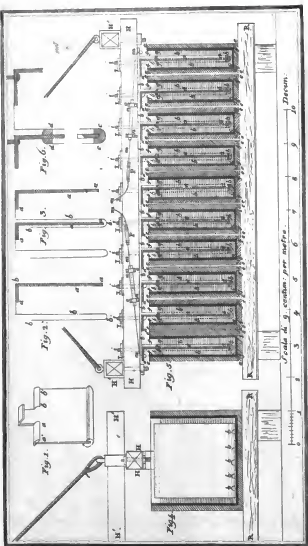

Tav. V.
Fig. 2.
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig 6
Fig 7
Alzati
Piante
Fig. 8
Fig 9
Fig. 10
Scala di quattro centimetri per metro per le figure qui sopra
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 decimetri.
Fig. 11
Fig. 12.
Fig. 13
Fig. 14.
Scala di dieci centimetri per metro per le fig. 11. 12. 13 e 14.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.

N 3.37


Tav. II
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Scala di 75 millimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 De

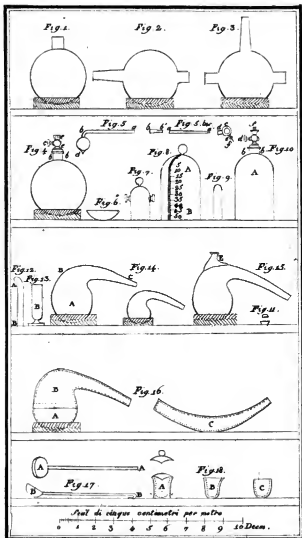
Tav. VII


Alzati
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Sulla linea a b.
Pianta sulla linea c d.
Fig. 4
Fig. 8
Piante
Fig. 12
Taglio
Sulla linea c d
Alzata sulla linea a b.
Scala di 4 centim: per metro per le fig 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 12
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.



Tav. VII (bis)
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Scala di 9. centim: per metro.
Decim:

Tav. II.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 5 bis.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Scal di cinque centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.

Taglio secondo la linea A'. B'.

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 5. bis

Taglio secondo la linea A B

Fig. 8.

Taglio secondo la linea C. D.

Fig. 9.

Scala di cinque centimetri per metro

0 1 2 3 4 5 Centimetri

Pianta secondo la linea C' D'

Fig. 4.

Fig. 2.

Fig. 3

Fig. 6

Fig. 7.

Scala di cinque centimetri per metro

0 1 2 3 4 5 Metri

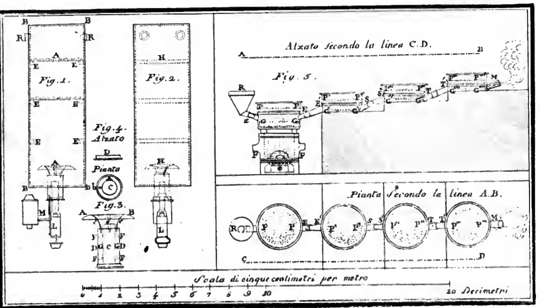


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 4.
Alzato
Pianta
Fig. 3.
Alzato secondo la linea C.D.
Fig. 5.
Pianta secondo la linea A.B.
Scala di cinque centimetri per metro
20 Decimetri

Tav. V.

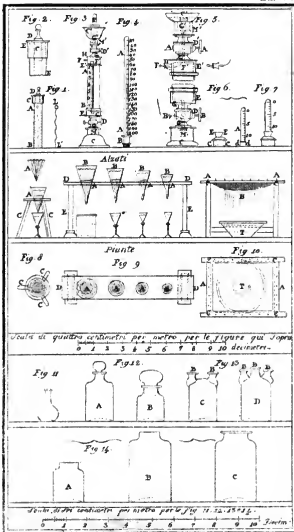
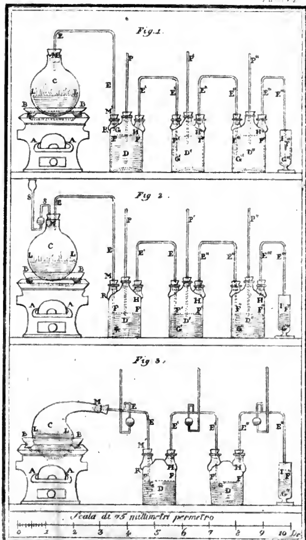
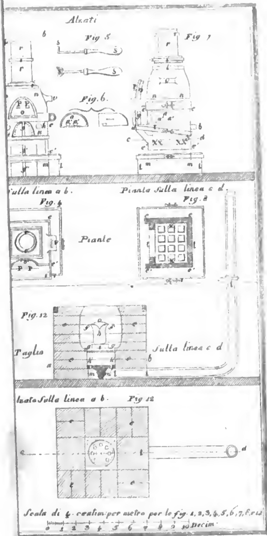


Fig. 2.
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 6.
Fig. 7
Alzati
Piante
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10.
Scala di quattro centimetri per metro per le figure qui sopra
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 decimetri.
Fig. 11
Fig. 12.
Fig. 13
Fig. 14.
Scala di tre centimetri per metro per le fig. 11. 12. 13 e 14.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.

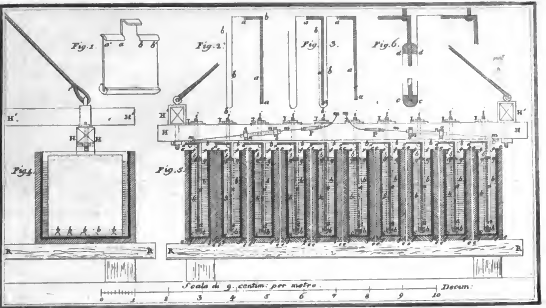

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Scala di 75 millimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dr

Tav. VII

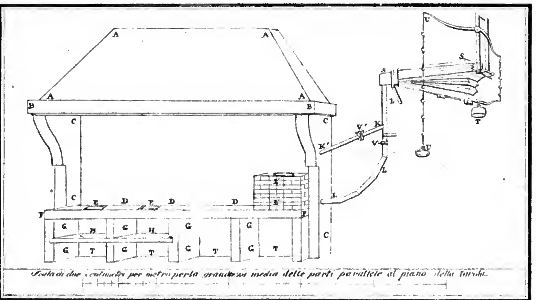


Alzati
Fig 5
Fig 7
Fig. 6.
Sulla linea a b.
Pianta Sulla linea c d.
Fig. 4
Fig. 8
Piante
Fig. 12
Taglio
Sulla linea c d
lzata Sulla linea a b.
Fig 12
Scala di 4. centim: per metro per le fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 12
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.

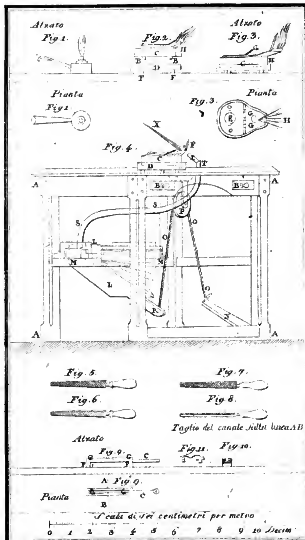
Tav. VII (bis)


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Scala di 9. centim: per metro.
Decim:
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

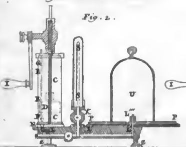
Tav VIII.

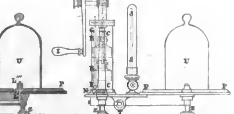


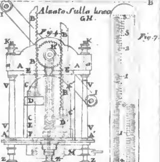
Scala di due centimetri per metro per la grandezza media delle parti parallele al piano della tavola.

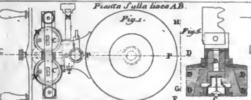


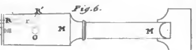
Alzato
Fig. 1.
Fig. 2.
Alzato
Fig. 3.
Pianta
Fig. 1
Fig. 3.
Pianta
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 8.
Taglio del canale sulla linea A B
Alzato
Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 10.
Fig. 9.
Pianta
Scala di sei centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim.







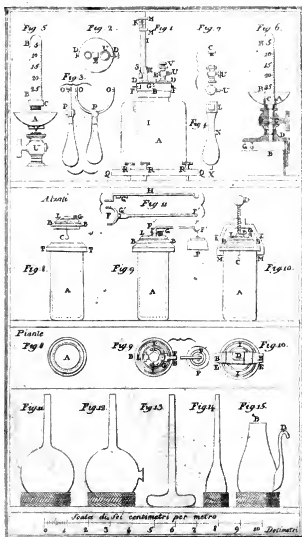


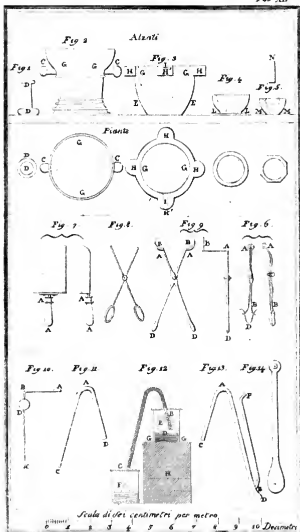


Scala di 9 centim: per metro per le fig. 1. 2. 3. 4. Dec:

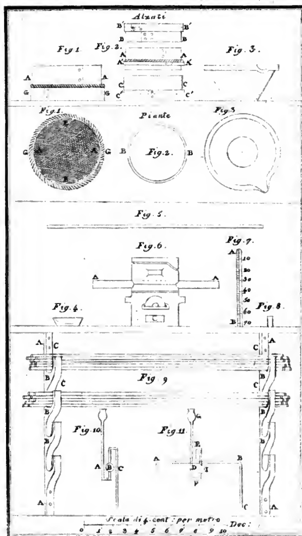
Scala di 27 centim: per metro per le fig: 5. 6. 7. Centim:

11. 3. 97


Fig. 5
Fig. 2.
Fig. 1
Fig. 7
Fig. 6.
Fig. 3.
Fig. 4
Alzati
Fig. 11
Fig. 8.
Fig. 9
Fig. 10.
Piante
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10.
Fig. 11
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14
Fig. 15.
Scala di sei centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decimetri



Tav XII
Alzati
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Piante
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 6
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Scala di sei centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decimetri


Alzati
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Piante
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 4
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Scala di 4 cent: per metro
Dec:
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11,3.97

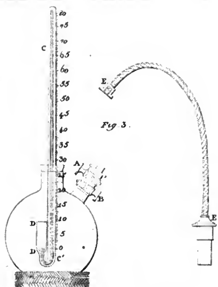
Tav. XIV.

Fig. 1.



Fig. 2.

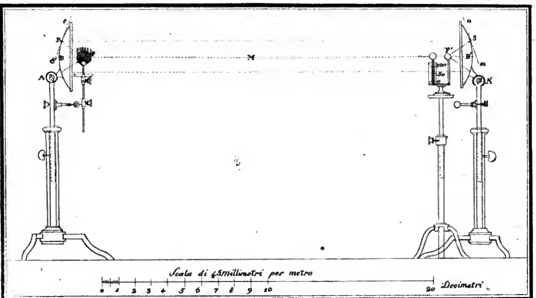




Scala di otto centimetri per metro

1 2 3 4 5 Decimetri

Tav. XV.


A
K
M
B
B'
F'
S
R
t
n
m
200
50
0
Scala di 45 Millimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
20
Decimetri

11.3.3.7.

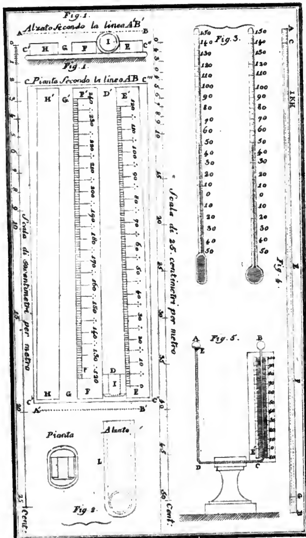
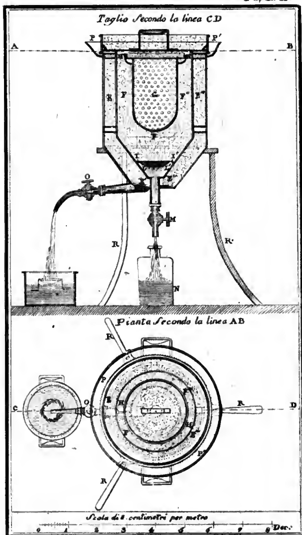
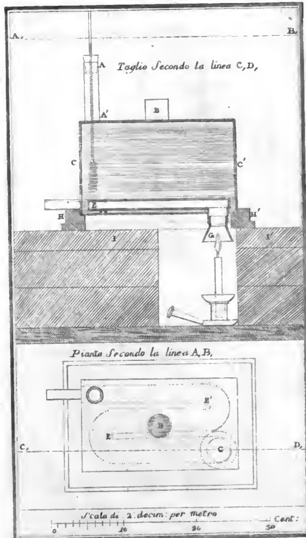


Fig. 1.
Alzato secondo la linea A'B'
Fig. 1.
Pianta secondo la linea AB
Scala di 25. centimetri per metro
Scala di Ventimetri per metro
Cent.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Pianta
Alzato
Fig. 2.

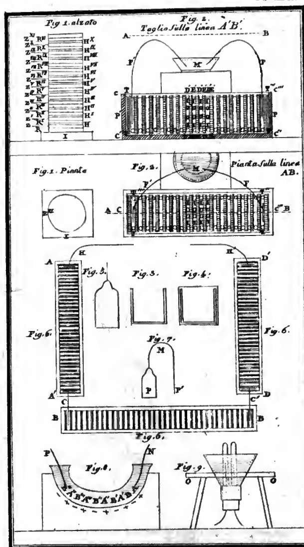

Taglio secondo la linea CD
Pianta secondo la linea AB
Scala di 8 centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 Dec.

11, 3, 37


A,
B,
A
Taglio Secondo la linea C,D,
B
A'
C
C'
E
H
H'
G
I
I'
Pianta Secondo la linea A,B,
E'
B
E
C,
C
D,
Scala di 2 decim: per metro
Cent:
0
10
20
30

11.3.37

Tav. XIX.



11, 3, 3 ½,

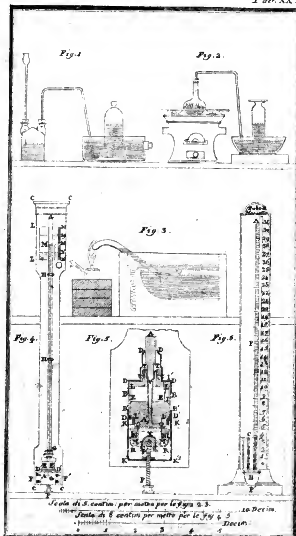
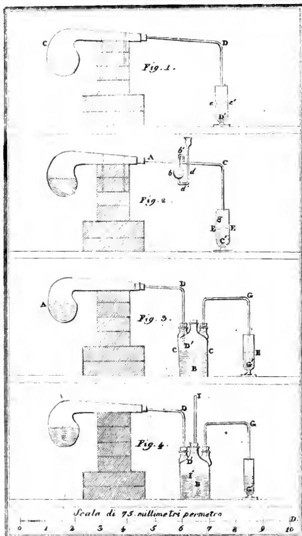


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Tubo di Mariotte
Scala di 5. centim: per metro per le fig. 2. 3.
10 Decim.
Scala di 8 centim per metro per le fig 4 5
Decim
0
1
2
3
4
5

Tav. XII


Fig. 1.
C
D
e
e'
D'
Fig. 2.
A
b'
b
d
d'
C
E
E
C'
Fig. 3.
A
D
G
C
D'
C
B
E
G'
Fig. 4.
I
D
G
D
I'
B
G'
Scala di 75 millimetri per metro
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
D.

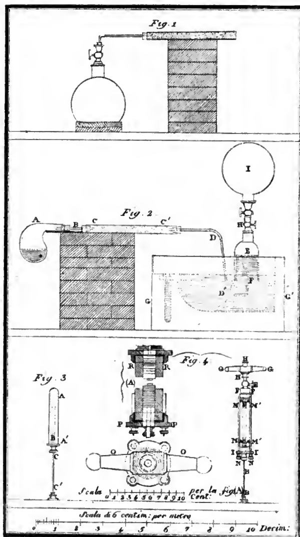
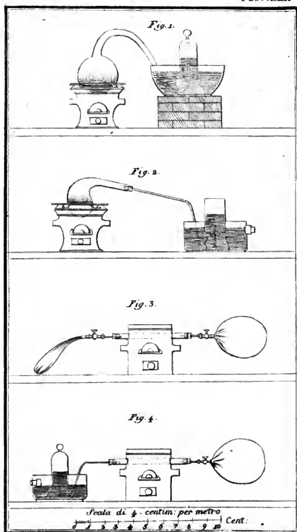


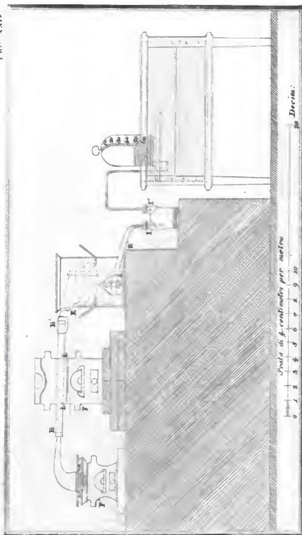
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Scala per la fig. (A) Cent.
Scala di 6 centim: per metro
Decim:

1.3.97

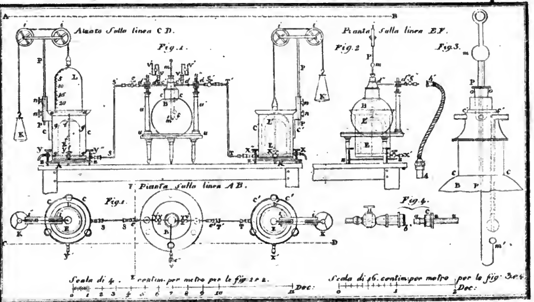
Tav. XXIII.



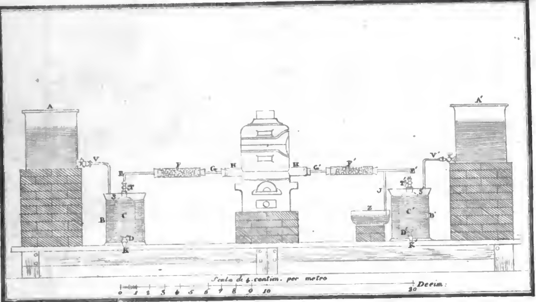
11.3.37

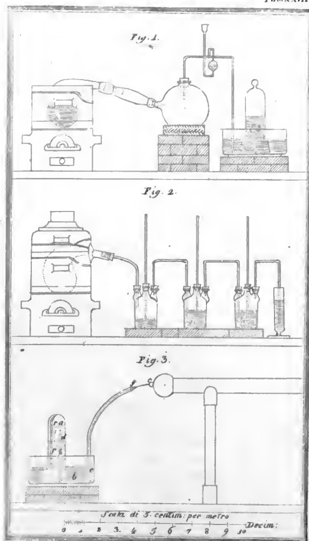


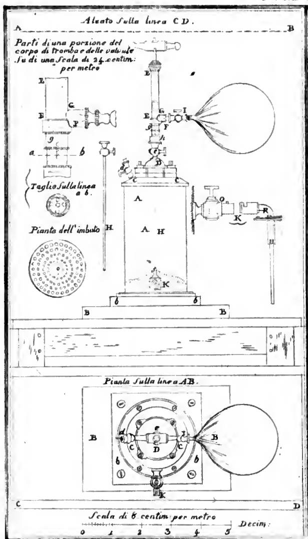
Tav. XXIV
Scala di 5 centimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
20 Decim:

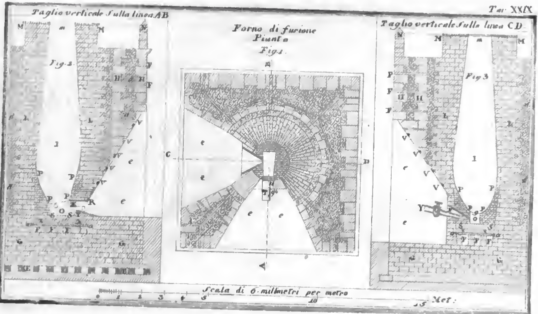

Tav. XXI.
Alzato sulla linea C D.
Fig. 1.
Pianta sulla linea E F.
Fig. 2
Fig. 3.
Pianta sulla linea A B.
Fig. 1.
Fig. 4.
Scala di 4. centim. per metro per le fig. 1 e 2.
Dec:
Scala di 16. centim. per metro per le fig. 3 e 4.
Dec:

Tav. XXVI.

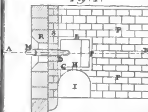

A
V
B
C
S
T
D
K
E
F
G
H
H
G'
F'
E'
J
Z
T'
S'
C'
B'
D'
K'
V'
A'
Scala di 4. centim. per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
20 Decim:

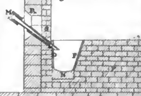

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
a
d
c
e
b
Scala di 3. centim: per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decim:


Alzato sulla linea C D.
Parti di una porzione del corpo di tromba e delle valvule su di una Scala di 24 centim: per metro
Taglio sulla linea a b.
Pianta dell'imbuto
Pianta sulla linea A B.
Scala di 8 centim: per metro
Decim:
0 1 2 3 4 5

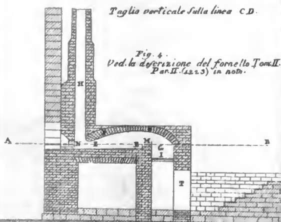

Tav. XXIX
Taglio verticale sulla linea AB
Fig. 2.
Forno di fusione
Pianta
Fig. 1.
Taglio verticale sulla linea CD
Fig. 3
Scala di 6. millimetri per metro
0 1 2 3 4 5 10 15 Met:

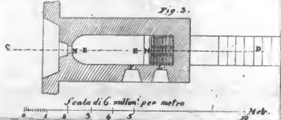
11, 3. 37

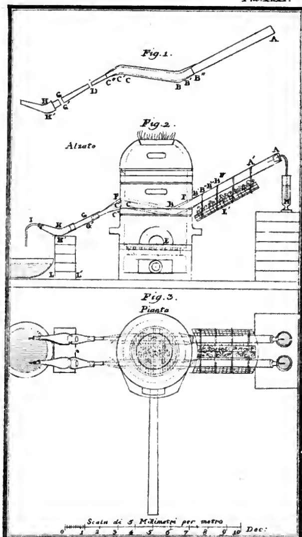


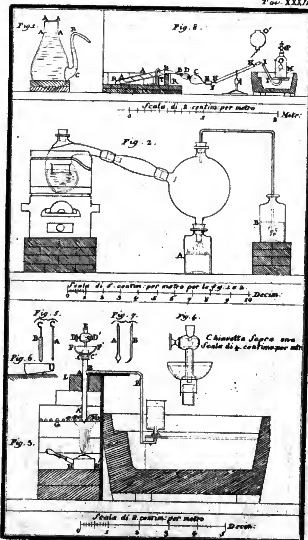


Scala di 18 millim. per metro






Fig. 1.
Fig. 2.
Alzato
Fig. 3.
Pianta
Scala di 5 Millimetri per metro
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dec:


Tav. XXXII
Fig. 1.
Fig. 8.
Scala di 2 centim: per metro
Metr:
Fig. 2.
Scala di 5. centim: per metro per le fig. 1 e 2.
Decim:
Fig. 5.
Fig. 7.
Fig. 4.
Chiavetta sopra una
Scala di 4. centim: per m.
Fig. 6.
Fig. 3.
Scala di 8. centim: per metro
Decim:

Tav. XXXIII.

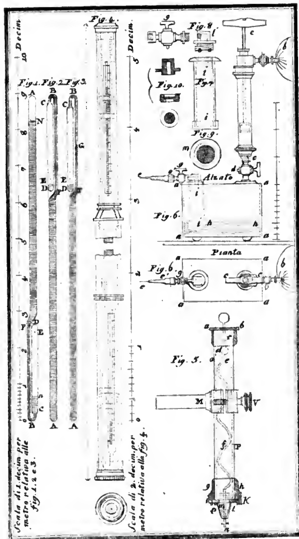


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.
Decim.
Fig. 4.
Decim.
Fig. 8
Fig. 10.
Fig. 7
Fig. 9.
Alzato
Fig. 6.
Pianta
Fig. 6.
Fig. 5.
Scala di 1. decim. per metro relativa alle fig. 1. 2. e 3.
Scala di 2. decim. per metro relativa alla fig. 4.

11. 3. 37





Mc

